



ЗАО "НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

Содержание

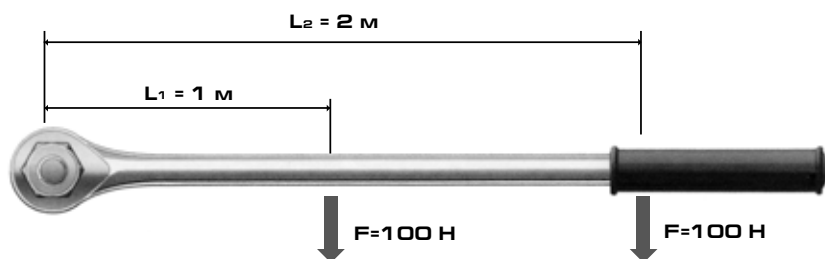
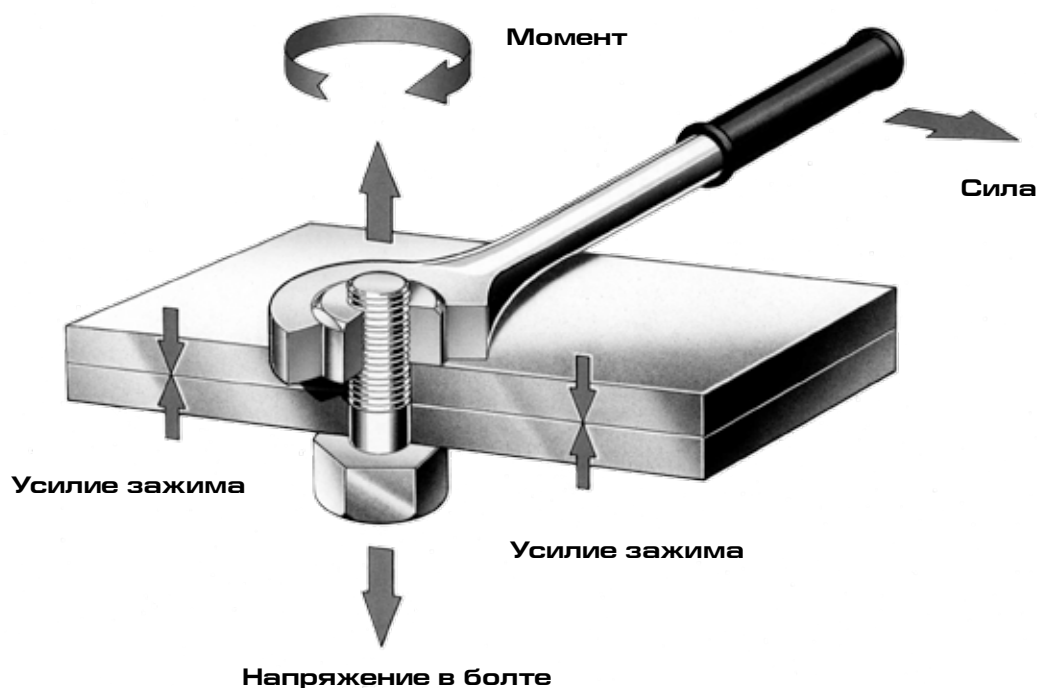
Введение	2
Динамометрия, общая информация	2
Динамометрические ключи	5
Динамометрические ключи предельного типа. Усиленные, модель TT	5
Динамометрические ключи предельные, стандартные. Модель Prof	6
Динамометрические ключи предельные, облегченные. Модель SL	8
Динамометрические ключи предельные, индустриальные	9
Динамометрические ключи предельные, индустриальные тип AR	10
Динамометрические ключи предельные, для затяжки электродов	11
Правила выбора динамометрического ключа модель TH	12
Сменные насадки для предельных динамометрических ключей моделей TH	13
Сменные головки для предельных динамометрических ключей моделей TH	14
Сменные насадки для изготовления нестандартных монтажных насадок для динамометрических ключей моделей TH	14
Ремонтные наборы	15
Мультипликаторы крутящего момента	16
Мультипликаторы Handtorque™	16
Мультипликаторы крутящего момента с пневмоприводом	23
Принадлежности	41
Реакция от крутящего момента	45
Измерения и калибровка	47
Словарь терминов	47
Область применения приборов калибровки	48
Прибор для периодического контроля динамометрических ключей Tru Check	49
Прибор для тарировки гайковертов	49
Прибор для калибровки динамометрических ключей «Pro-Test»	50
Прибор для поверки динамометрических ключей и отверток «TST»	51
Прибор для поверки динамометрических ключей и отверток «TTT»	52
Первичные преобразователи сигнала. Серия FMT	53
Первичные преобразователи сигнала. Серия STB	54
Первичные преобразователи сигнала, статические	55
Импульсный датчик момента и угловых перемещений	57
Кольцевой датчик крутящего момента (серия 72 мм)	57
Кольцевой датчик крутящего момента (серия стандарт)	58
Устройство нагружения динамометрического ключа	59
Первичные преобразователи используемые с TWL 1500	59
Эталонные динамометрические измерительные системы	60
Ультразвуковое измерение резьбового соединения	62

Динамометрия, общая информация

Эффективность резьбового соединения делает его самым незаменимым и широко применяемым во всем мире. Задача резьбового соединения состоит в том, чтобы неподвижно зафиксировать соединяемые детали друг относительно друга, поэтому элементы резьбового соединения всегда находятся под механической нагрузкой.

Главный фактор, влияющий на надежность и долговечность резьбового соединения, приложенное к нему усилие затяжки. Если усилие затяжки недостаточно, соединяемые детали будут перемещаться под воздействием внешних сил, что приведет к разрушению резьбового соединения. Если усилие затяжки будет избыточным и превышать предел текучести болта или шпильки это так же приведет к разрушению резьбового соединения. Обычно усилие затяжки резьбового соединения в пределах 75–90% от предела текучести болта.

Контролировать усилие затяжки резьбового соединения принято косвенным методом по удлинению шпильки или приложенному моменту силы, наиболее широко применяемый и недорогой метод — контроль приложенного момента силы.



Определение

Момент силы есть сила, приложенная к рычагу и умноженная на расстояние до оси вращения рычага.

Пример:

$$M_1 = F \times L_1 = 100 \times 1 = 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = F \times L_2 = 100 \times 2 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Стандарты исполнения

В РФ действует ГОСТ Р 51254–99 «Ключи моментные. Общие технические условия» устанавливающий технические требования на ключи моментные используемые при нормированной затяжке резьбовых соединений.

В соответствии с действующим стандартом динамометрические ключи (отвертки) подразделяется на:

- Шкальные — средство измерения, предназначенное для определения и воспроизведения текущего значения крутящего момента при нормированной затяжке резьбовых соединений с установленной погрешностью.
- Предельные — средство измерения, предназначенное для воспроизведения крутящего момента при нормированной затяжке резьбовых соединений с установленной погрешностью, сигнализирующее о достижении нормированного значения.
- По типу исполнения динамометрические ключи (отвертки) делятся на:
 - Ключ шкальный, информацию о воспроизводимом моменте в котором получают по измерительной шкале непосредственно по деформации изгиба или кручения упругого элемента ключа.
 - Ключ шкальный, деформация упругого элемента которого преобразуется в электрический сигнал и отображается на цифровом дисплее.
 - Ключ предельный, с регулировкой воспроизводимого крутящего момента, содержащий шкалу для его установки.
 - Ключ предельный, жестко отрегулированный на воспроизведение одного значения крутящего момента.
 - Ключ предельный, с регулировкой воспроизводимого крутящего момента без шкалы для его установки.

Применение

Наиболее типичное применение шкальных динамометрических ключей — посты ОТК, финишный контроль качества затяжки резьбовых соединений.

Предельные динамометрические ключи — технологическая сборка резьбовых соединений с установленной точностью.

Методика поверки

Динамометрические ключи (отвертки) являются средствами измерения и для подтверждения установленных точностных характеристик требуют проведения периодической поверки или калибровки.

Поверка (калибровка) динамометрических ключей осуществляется в соответствии с МИ 2593–2000 «ГСИ. Ключи моментные. Методика поверки».

Межповерочный интервал устанавливается в зависимости от условий эксплуатации, но не менее 1 раза в год.

Рекомендуемые эталонные приборы для поверки динамометрических ключей см. стр. 48.



Трение в резьбовом соединении

При контроле усилия затяжки резьбового соединения по приложенному моменту силы значительное влияние на результаты контроля оказывают силы трения в резьбе, между деталью и поверхностью головки болта и гайки.

По статистическим результатам исследований зависимости усилия затяжки от приложенного момента силы можно заключить, что около 50% от приложенного момента тратится на преодоление трения между головкой болта и прилегающей поверхностью детали. На преодоление трения в резьбе тратится от 30 до 40%. И всего лишь 10% от приложенного момента идет непосредственно на создание усилия затяжки.

Учитывая, что до 90% от приложенного момента теряется на трение, можно сделать вывод, что любое изменение шероховатости поверхности, смазки в резьбовом соединении влияет на точность результата контроля.

В результате исследований была определена эмпирическая зависимость между приложенным моментом силы и усилием затяжки в болтовом соединении:

$$M = \frac{P \times D}{5000}$$

Где:

M = крутящий момент, Н·м

P = натяжение болта, ньютоны

D = диаметр болта, мм

Данная зависимость действительна для нормальных условий:

- Болты новые, со стандартной чистотой поверхности, без покрытия и без смазки (за исключением слоя обычной защитной смазки).
- Нагрузка составляет 90% от предела текучести болта.
- Коэффициент трения равен 0,14.
- Окончательная последовательность затяжки выполняется плавно и медленно.

В Таблице № 1 приведены рекомендуемые значения моментов затяжки резьбовых соединений для нормальных условий контроля.

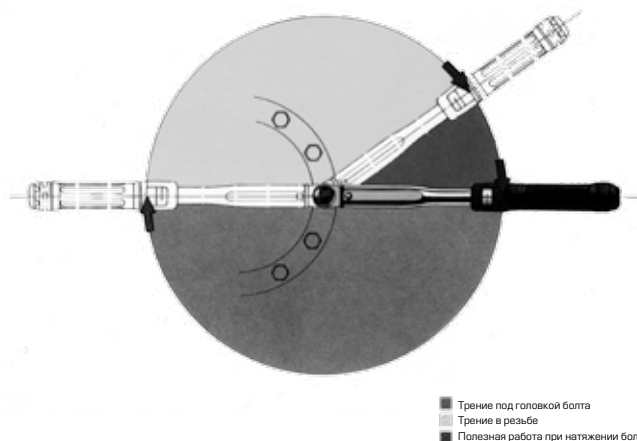


Таблица №1

 M	Марка болта									 мм
	3,6	4,6	5,6	5,8	6,8	8,8	9,8	10,9	12,9	
	Крутящий момент, Н·м									
M 1,6	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,21	0,26	0,31	3,2
M 2	0,11	0,14	0,18	0,24	0,28	0,38	0,42	0,53	0,63	4
M 2,5	0,22	0,29	0,36	0,48	0,58	0,78	0,87	1,09	1,31	5
M 3	0,38	0,51	0,63	0,84	1,01	1,35	1,52	1,9	2,27	5,5
M 4	0,71	0,95	1,19	1,59	1,91	2,54	2,86	3,57	4,29	7
M 5	1,71	2,28	2,85	3,8	4,56	6,09	6,85	8,56	10,3	8
M 6	2,94	3,92	4,91	6,54	7,85	10,5	11,8	14,7	17,7	10
M 8	7,11	9,48	11,9	15,8	19	25,3	28,4	35,5	42,7	13
M 10	14,3	19,1	23,8	31,8	38,1	50,8	57,2	71,5	85,8	17
M 12	24,4	32,6	40,7	54,3	65,1	86,9	97,7	122	147	19
M 14	39	52	65	86,6	104	139	156	195	234	22
M 16	59,9	79,9	99,8	133	160	213	240	299	359	24
M 18	82,5	110	138	183	220	293	330	413	495	27
M 20	117	156	195	260	312	416	468	585	702	30
M 22	158	211	264	352	422	563	634	792	950	32
M 24	202	270	337	449	539	719	809	1011	1213	36
M 27	298	398	497	663	795	1060	1193	1491	1789	41
M 30	405	540	675	900	1080	1440	1620	2025	2430	46
M 33	550	734	917	1223	1467	1956	2201	2751	3301	50
M 36	708	944	1180	1573	1888	2517	2832	3540	4248	55
M 39	919	1226	1532	2043	2452	3269	3678	4597	5517	60
M 42	1139	1518	1898	2530	3036	4049	4555	5693	6832	65
M 45	1425	1900	2375	3167	3800	5067	5701	7126	8551	70
M 48	1716	2288	2860	3813	4576	6101	6864	8580	10296	75
M 52	2210	2947	3684	4912	5895	7859	8842	11052	13263	80
M 56	2737	3650	4562	6083	7300	9733	10950	13687	16425	85
M 60	3404	4538	5673	7564	9076	12102	13614	17018	20422	90
M 64	4100	5466	6833	9110	10932	14576	16398	20498	24597	95
M 68	4963	6617	8271	11029	13234	17646	19851	24814	29777	100

В случае, если условия затяжки резьбового соединения отличаются от нормальных, для грубых расчетов требуемого момента затяжки, рекомендуемый момент силы из Таблицы №1 следует умножать на коэффициент указанный в Таблице №2.

Таблица №2

			Состояние поверхности болта			
			Необработанная поверхность	Цинк	Кадмий	Фосфат
Состояние поверхности гайки	Необработанная поверхность	1,00	1,00	0,80	0,90	
	Цинк	1,15	1,20	1,35	1,15	
	Кадмий	0,85	0,90	1,20	1,00	
	Фосфат и масло	0,70	0,65	0,70	0,75	
	Цинк с воском	0,60	0,55	0,65	0,55	

Для более точного определения момента затяжки рекомендуется использовать программу для расчета на сайте компании NORBAR – www.norbar.com

Динамометрические ключи предельного типа. Усиленные, модель ТТ

Назначение

Предназначены для воспроизведения крутящего момента с установленной погрешностью при затяжке резьбовых соединений, и сигнализирующие о достижении заданного значения. Применяются на сборочных операциях в автостроении, машиностроении, энергомашиностроении, при техническом обслуживании и ремонте промышленных изделий.

Особенности

- Высокая долговечность — более 40 000 циклов нагружения без потери точности!
- Быстрая и простая установка момента затяжки за счет наличия двух шкал, грубой и точной настройки.
- Храповый механизм с увеличенным количеством зубьев позволяет работать в ограниченном пространстве.
- Уменьшенные габариты храпового механизма позволяют работать с ключом в труднодоступных местах.
- Простота и надежность стопорного устройства исключают случайную перенастройку момента.
- Хорошая эргономичная форма рукоятки и малый вес значительно снижают утомляемость оператора.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений.



Артикул	Модель	Квадрат, дюйм	Допускаемая относительная погрешность, %	Регулируемое усилие		Цена деления, Н·м	Длина, мм	Вес, кг
				Н·м	Lbf.ft			
13262	ТТ20	1/4	±3	1–20	10–180*	0,05	230	0,4
13263	ТТ20	3/8	±3	1–20		0,05	230	0,4
13264	ТТ50	3/8	±3	8–50	6–35	0,1	278	0,5
13265	ТТ50	1/2	±3	8–50	6–35	0,1	278	0,5
13266	ТТ100	3/8	±3	20–100	15–75	0,5	405	1,0
13267	ТТ100	1/2	±3	20–100	15–75	0,5	405	1,0
13268	ТТ150	1/2	±3	30–150	20–110	0,5	455	1,1
13269	ТТ200	1/2	±3	40–200	30–150	1,0	505	1,2
13270	ТТ250	1/2	±3	50–250	40–185	1,0	560	1,4
13271	ТТ300	1/2	±3	60–300	45–220	1,0	610	1,6

* Lbf.in

Динамометрические ключи предельные, стандартные. Модель Prof

Назначение

Предназначены для воспроизведения крутящего момента с установленной погрешностью, и сигнализирующие о достижении заданного значения.

Применяются на сборочных операциях в автостроении, машиностроении, энергомашиностроении, при техническом обслуживании и ремонте промышленных изделий.

Исполнение

Тип 1 — ключ тарированный, с переставным квадратом для изменения направления вращения для наиболее тяжелых условий работы.

Тип 2 — ключ тарированный, с реверсивным храповиком обеспечивает быстрое и комфортное изменение направления вращения.

Тип 3 — ключ тарированный модель ТН для сменных монтажных наконечников, см. стр. 13.

Тип 4 — ключ с фиксированной установкой момента обеспечивает максимальную точность в условиях серийной или конвейерной сборки изделий.

Тип 5 — ключ с фиксированной установкой момента, модель ТН для сменных монтажных наконечников.

Особенности

- Высокая долговечность — более 20 000 циклов нагружения без потери точности!
- Модель ключей «5» сохраняет точность вне зависимости от точки приложения усилия.
- Быстрая и точная установка момента затяжки за счет наличия шкалы с ценой деления 1 Н · м.
- Храповый механизм с увеличенным количеством зубьев позволяет работать в ограниченном пространстве.
- Ключи Тип № 3 по запросу дополнительно оснащаются сменными наконечниками см. стр. 13.
- Простота и надежность стопорного устройства исключают случайную перенастройку момента.
- Хорошая эргономичная форма рукоятки и малый вес значительно снижают утомляемость оператора и обеспечивает надежный захват даже при наличии на рукоятке смазочных материалов.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений.



Сменные монтажные вставки для ключей серии ТН. См. стр. 13

Технические характеристики

Артикул	Модель	Тип исполнения	Размер насадки, мм	Квадрат, дюйм	Допускаемая относительная погрешность, %	Цена деления, Н·м	Усилие, Н·м	Длина, мм	Вес, кг
13001	5	1	–	1/4	±3	1	1–5	170	0,12
13004	5	1	–	1/4	±3	1	1–5	154	0,12
13042	60	1	–	3/8	±3	1	8–60	312	0,66
13043	60	1	–	1/2	±3	1	8–60	320	0,74
13010	60	2	–	3/8	±3	1	8–60	307	0,60
13011	60	2	–	1/2	±3	1	8–60	307	0,60
13018	60TH	3	Ø 16	–	±3	1	8–60	307	0,55
13022	60TH	3	9 × 12	–	±3	1	8–60	307	0,55
11167	60THP	5	Ø 16	–	±3	1	8–60	280	0,55
11170	60THP	5	9 × 12	–	±3	1	8–60	280	0,55
13051	60P	4	–	3/8	±3	–	8–60	291	0,62
13052	60P	4	–	1/2	±3	–	8–60	299	0,69
11164	60P	4	–	3/8	±3	–	8–60	286	0,6
11171	60P	4	–	1/2	±3	–	8–60	286	0,6
13044	100	1	–	3/8	±3	1	20–100	353	0,73
13045	100	1	–	1/2	±3	1	20–100	359	0,80
13012	100	2	–	3/8	±3	1	20–100	347	0,70
13013	100	2	–	1/2	±3	1	20–100	347	0,70
13019	100 TH	3	Ø 16	–	±3	1	20–100	353	0,6
13023	100 TH	3	9 × 12	–	±3	1	20–100	353	0,6
11143	100 THP	5	Ø 16	–	±3	1	10–100	319	0,6
11150	100 THP	5	9 × 12	–	±3	1	10–100	319	0,6
13053	100 P	4	–	3/8	±3	–	10–100	332	0,68
13054	100 P	4	–	1/2	±3	–	10–100	338	0,74
11138	100 P	4	–	3/8	±3	–	10–100	326	0,69
11139	100 P	4	–	1/2	±3	–	10–100	326	0,69
13046	200	1	–	1/2	±3	2	40–200	442	1,00
13014	200	2	–	1/2	±3	2	40–200	442	1,00
13020	200 TH	3	Ø 16	–	±3	2	40–200	443	0,78
13024	200 TH	3	9 × 12	–	±3	2	40–200	421	0,78
13025	200 TH	3	14 × 18	–	±3	2	40–200	431	0,78
11144	200 THP	5	Ø 16	–	±3	2	20–200	400	0,78
11151	200 THP	5	9 × 12	–	±3	2	20–200	400	0,78
11152	200 THP	5	14 × 18	–	±3	2	20–200	410	0,78
13055	200P	4	–	1/2	±3	–	20–200	422	0,96
11140	200P	4	–	1/2	±3	–	20–200	423	1,0
13047	300	1	–	1/2	±3	2	60–300	570	1,38
13049	330	1	–	1/2	±3	2	60–300	683	1,50
13021	300 TH	3	Ø 16	–	±3	2	60–300	570	1,13
13026	300 TH	3	14 × 18	–	±3	2	60–300	465	1,13
11117	300 THP	5	Ø 16	–	±3	2	30–300	640	1,13
11153	300 THP	5	14 × 18	–	±3	2	30–300	528	1,13
13057	300P	4	–	1/2	±3	–	30–300	663	1,45
13050	400	1	–	3/4	±3	2	80–400	683	2,09
13028	400 TH	3	14 × 18	–	±3	2	80–400	658	1,78
13068	400 THP	5	14 × 18	–	±3	2	40–400	640	1,75
13056	400P	4	–	1/2	±3	–	40–400	663	2,04

Динамометрические ключи

Динамометрические ключи предельные, облегченные. Модель SL

Назначение

Предназначены для воспроизведения крутящего момента с установленной погрешностью, и сигнализирующие о достижении заданного значения.

Применяются на сборочных операциях в автостроении, машиностроении, энергомашиностроении, при техническом обслуживании и ремонте промышленных изделий.

Исполнение

Тип 1 — ключ тарированный с переставным квадратом для изменения направления вращения.

Тип 3 — ключ тарированный модель TH для сменных монтажных наконечников, см. стр. 13.

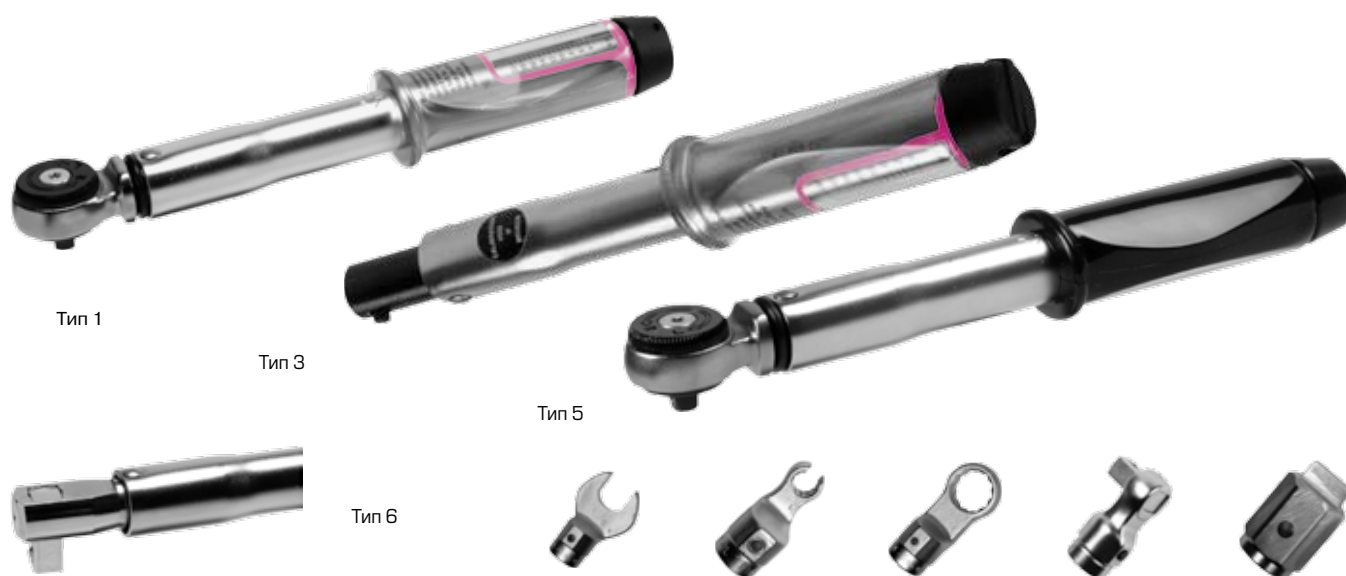
Тип 4 — ключ с фиксированной установкой момента обеспечивает максимальную точность в условиях серийной или конвейерной сборки изделий.

Тип 5 — ключ с фиксированной установкой момента, модель TH для сменных монтажных наконечников.

Тип 6 — ключ тарированный с фиксированным квадратом для тяжелых условий эксплуатации.

Особенности

- Высокая долговечность — более 10 000 циклов нагружения без потери точности!
- Быстрая и точная установка момента затяжки за счет наличия шкалы с ценой деления 1 Н·м.
- Храповый механизм с увеличенным количеством зубьев позволяет работать в ограниченном пространстве.
- Простота и надежность стопорного устройства исключают случайную перенастройку момента.
- Ключи модели SLO фикс. Изготавливаются без храпового механизма с фиксированным квадратом.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений.



Сменные монтажные вставки для ключей серии TH. См. стр. 13

Технические характеристики

Артикул	Модель	Тип исполнения	Размер насадки, мм	Квадрат, дюйм	Допускаемая относительная погрешность, %	Цена деления, Н·м	Усилие, Н·м	Длина, мм	Вес, кг
11037	SLO	1	—	1/4	±3	1	1–20	218	0,4
11034	SLO	1	—	3/8	±3	1	1–20	218	0,4
11035	SLO фикс	6	—	3/8	±3	1	1–20	218	0,4
11036	SLO TH	3	16	—	±3	1	1–20	207	0,4
11085	SLO P	4	—	1/4	±3	1	1–20	218	0,4
11086	SLO P	4	—	3/8	±3	1	1–20	218	0,4
11089	SLO фикс	6	—	3/8	±3	1	1–20	218	0,4
11090	SLO THP	5	16	—	±3	—	1–20	207	0,4
11088	SLO THP	5	9 × 12	—	±3	—	1–20	207	0,4
11123	SLO	1	—	1/4	±3	1	4–20	220	0,4
11087	SLO	1	—	3/8	±3	1	4–20	220	0,4
11025	SLO фикс	6	—	3/8	±3	1	4–20	220	0,4
11026	SLO TH	3	16	—	±3	1	4–20	210	0,4
11122	SLO TH	3	9 × 12	—	±3	1	4–20	205	0,4

Динамометрические ключи предельные, промышленные

Назначение

Предназначены для воспроизведения крутящего момента с установленной погрешностью, и сигнализирующие о достижении заданного значения.

Применяются на сборочных операциях в автостроении, машиностроении, энергомашиностроении, при техническом обслуживании и ремонте промышленных изделий. Усиленный храповый механизм и двухрычажная система настройки обеспечивают высокую надежность и долговечность при небольшом весе.

Исполнение

Тип 1 — ключ тарированный с переставным квадратом для изменения направления вращения для наиболее тяжелых условий работы.

Тип 2 — ключ тарированный с реверсивным храповиком обеспечивает быстрое и комфортное изменение направления вращения.

Тип 3 — ключ тарированный модель ТН для сменных монтажных наконечников, см. стр. 13.

Тип 4 — ключ с фиксированной установкой момента обеспечивает максимальную точность в условиях серийной или конвейерной сборки изделий.

Тип 5 — ключ с фиксированной установкой момента, модель ТН для сменных монтажных наконечников.

Особенности

- Высокая долговечность — более 10 000 циклов нагружения без потери точности!
- Сохраняют точность вне зависимости от точки приложения усилия.
- Для уменьшения усилия оператора дополнительно комплектуются удлиненной рукояткой, для моделей «800», «1000», «1500» удлинительная рукоятка входит в стандартную комплектацию.
- Оригинальная, двухрычажная система настройки момента обеспечивает малый вес и высокую надежность.
- Храповый механизм с увеличенным количеством зубьев позволяет работать в ограниченном пространстве.
- Ключи Тип № 3 дополнительно оснащаются сменными наконечниками см. стр. 13.
- Простота и надежность стопорного устройства исключают случайную перенастройку момента.
- Хорошая эргономичная форма рукоятки и малый вес значительно снижают утомляемость оператора.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений.



Сменные монтажные вставки для ключей серии ТН. См. стр. 13

Технические характеристики

Артикул	Модель	Тип исполнения	Размер насадки, мм	Квадрат, дюйм	Допускаемая относительная погрешность, %	Цена деления, Н·м	Усилие, Н·м	Длина, мм	Вес, кг
14001	550	1	—	¾	±3	5	110–550	845	4
14011	550ТН	3	14 × 18	—	±3	5	110–550	790	3,6
14012	550ТН	3	16	—	±3	5	110–550	790	3,6
14006	550Р	4	—	¾	±3	—	110–550	845	4
14013	550ТНР	5	14 × 18	—	±3	5	110–550	790	3,6
14014	550ТНР	5	16	—	±3	5	110–550	790	3,6
14015	800	1	—	¾	±3	5	200–800	1035	5,2
14016	800	1	—	1	±3	5	200–800	1035	5,2
14017	800Р	4	—	¾	±3	—	200–800	1035	5,2
14018	800Р	4	—	1	±3	—	200–800	1035	5,2
14002	1000	1	—	¾	±3	5	300–1000	1250	5,8
14003	1000	1	—	1	±3	5	300–1000	1250	5,8
14007	1000Р	4	—	¾	±3	—	300–1000	1250	5,8
14008	1000Р	4	—	1	±3	—	300–1000	1250	5,8
14004	1500	1	—	¾	±3	5	500–1500	1570	6,7
14005	1500	1	—	1	±3	5	500–1500	1570	6,7
14009	1500Р	4	—	¾	±3	—	500–1500	1570	6,7
14010	1500Р	4	—	1	±3	—	500–1500	1570	6,7

Динамометрические ключи

Динамометрические ключи предельные, промышленные тип AR

Назначение

Предназначены для воспроизведения крутящего момента с установленной погрешностью, и сигнализирующие о достижении заданного значения.

Применяются на сборочных операциях в автостроении, машиностроении, энергомашиностроении, при техническом обслуживании и ремонте промышленных изделий.

Исполнение

Тип 1 — ключ тарированный с переставным квадратом для изменения направления вращения для наиболее тяжелых условий работы.

Тип 2 — ключ тарированный с реверсивным храповиком обеспечивает быстрое и комфортное изменение направления вращения.

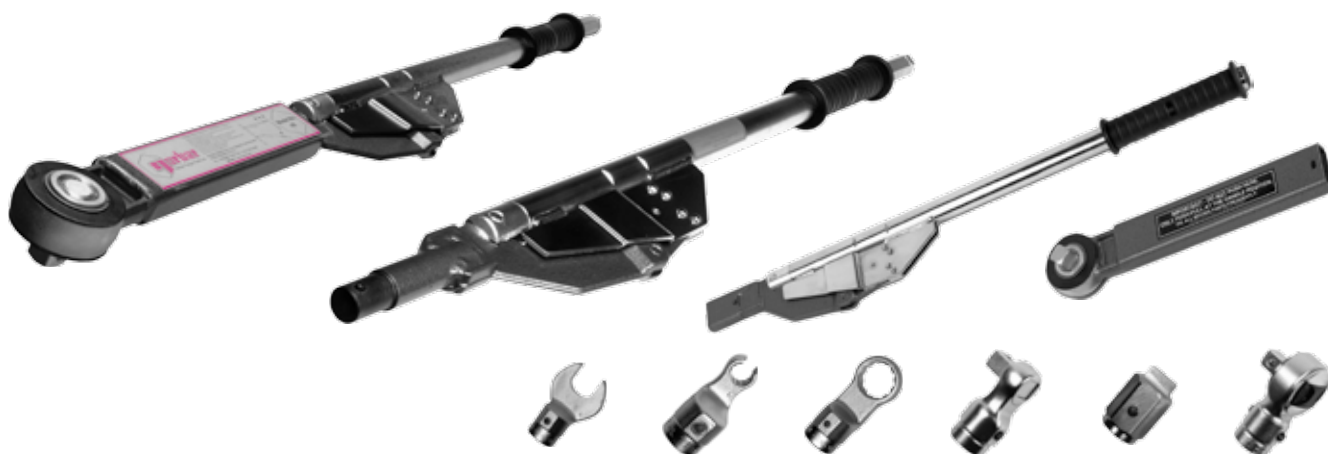
Тип 3 — ключ тарированный модель ТН для сменных монтажных наконечников, см. стр. 13.

Тип 4 — ключ с фиксированной установкой момента обеспечивает максимальную точность в условиях серийной или конвейерной сборки изделий.

Тип 5 — ключ с фиксированной установкой момента, модель ТН для сменных монтажных наконечников.

Особенности

- Специально разработан для работы с большими нагрузками. Особо прочная конструкция храповика обеспечивает применение данных ключей в самых сложных условиях производства с моментами до 2000 Н·м.
- Высокая долговечность — более 10 000 циклов нагружения без потери точности!
- Сохраняют точность вне зависимости от точки приложения усилия.
- Конструкция ключа «4R», «5R», «6R», с моментами от 1500 до 2000 Н·м, обеспечивает максимальную ремонтпригодность за счет съемного храпового механизма.
- Конструкция ключа обеспечивает при достижении установленного момента «перелом» на угол до 30° и тем самым позволяет оператору гарантировано избежать перезатяжки резьбового соединения.
- Храповый механизм с увеличенным количеством зубьев позволяет работать в ограниченном пространстве.
- Ключи Тип № 3 дополнительно оснащаются сменными наконечниками см. стр. 13.
- Простота и надежность стопорного устройства исключают случайную перенастройку момента.
- Хорошая эргономичная форма рукоятки и малый вес значительно снижают утомляемость оператора.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений.



Сменные монтажные вставки для ключей серии ТН. См. стр. 13

Технические характеристики

Артикул	Модель	Тип исполнения	Размер насадки, мм	Квадрат, дюйм	Допускаемая относительная погрешность, %	Цена деления, Н·м	Усилие, Н·м	Длина, мм	Вес, кг
12001	3AR	1	—	¾	±4	5	100–500	845	4
12015	3ARP	3	—	¾	±4	5	100–500	915	5,2
12003	4TH	3	22	—	±4	5	130–550	915	4,6
12017	4THP	5	22	—	±4	—	130–550	915	4,6
12006	4R	1	—	¾	±4	5	150–700	1035	5,2
12020	4RP	4	—	¾	±4	—	150–700	1090	6,3
12007	4AR	1	—	¾	±4	5	200–800	1035	5,2
12009	5R	1	—	¾	±4	5	300–1000	1250	5,8
12023	5RP	4	—	¾	±4	—	300–1000	1470	7,3
12012	5AR	1	—	¾	±4	5	700–1500	1250	5,8
12002	5ARP	4	—	¾	±4	—	700–1500	1470	10,4
12001.01	3AR	1	—	1	±4	5	100–500	845	4
12015.01	3ARP	3	—	1	±4	5	100–500	915	5,2
12006.01	4R	1	—	1	±4	5	150–700	1035	5,2
12020.01	4RP	4	—	1	±4	—	150–700	1090	6,3
12007.01	4AR	1	—	1	±4	5	200–800	1035	5,2
12009.01	5R	1	—	1	±4	5	300–1000	1250	5,8
12023.01	5RP	4	—	1	±4	—	300–1000	1470	7,3
12012.01	5AR	1	—	1	±4	5	700–1500	1250	5,8
12002.01	5ARP	4	—	1	±4	—	700–1500	1470	10,4

Динамометрические ключи предельные, для затяжки электродов

Назначение

Предназначены для воспроизведения крутящего момента с установленной погрешностью, и сигнализирующие о достижении заданного значения.

Применяются в металлургической промышленности для затяжки угольных/графитовых электродов.

Особенности

- Конструкция ключей для электродов разработана на базе стандартных моделей динамометрических ключей, для электродов до 300 мм — модель Prof, электроды до 600 мм — тип AR.
- Высокая долговечность — более 10 000 циклов нагружения без потери точности!
- Конструкция ключа обеспечивает эффект «самозажима» электрода.
- Простота и надежность стопорного устройства исключают случайную перенастройку момента.
- Хорошая эргономичная форма рукоятки и малый вес значительно снижают утомляемость оператора.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений.



Технические характеристики

Артикул	Диаметр электрода, дюйм	Допускаемая относительная погрешность, %	Плечо момента, мм	Усилие, Н·м	Длина, мм	Вес, кг
12506	200	±4	723	100–500	928	3,2
12530	250	±4	890	100–500	1140	6,8
12531	300	±4	990	130–550	1280	8,4
12532	350	±4	1451	130–550	1767	13,8
12533	400	±4	1480	150–700	1810	14,3
12535	450	±4	1355	150–700	1720	16,5
12536	500	±4	1805	200–800	2200	20
12537	550	±4	2135	300–1000	2555	25,4
12538	600	±4	2135	300–1000	2590	26,1
12538.HD	600	±4	2880	700–1500	3335	31,7

Правила выбора динамометрического ключа модель ТН

Шаг 1.

Выбрать модель в соответствии с требуемым моментом затяжки. *

Исполнение

Тип 3 — ключ тарированный модель ТН для сменных монтажных вставок.

Тип 5 — ключ с фиксированной установкой момента модель ТН для сменных монтажных вставок.

Внимание!

* Исполнение 5, ключ изготавливается настроенным на конкретный, постоянный момент в пределах указанного диапазона, поэтому при заказе необходимо указать артикул ключа и требуемый момент затяжки.



Шаг 2.

В таблице №2 выбрать необходимые монтажные вставки.

Внимание!

- Для ключей с моментом затяжки от 550 Н · м, диаметр цилиндрического наконечника для монтажной вставки Ø 22 мм.
- Максимальный гарантированный момент эксплуатации монтажной вставки см. Таблицу №2. Не рекомендуется настраивать динамометрический ключ на момент больше указанного в таблице для данной вставки чтобы избежать ее поломки!

Сменные насадки для предельных динамометрических ключей моделей ТН

Таблица №2

Размер, мм						
	Рожковые		Накидные		Накидные с разрезом	
	Артикул	Максимальный момент эксплуатации, Н·м	Артикул	Максимальный момент эксплуатации, Н·м	Артикул	Максимальный момент эксплуатации, Н·м
Для ключей с цилиндрическим наконечником Ø 16 мм						
7	29841	9	29881	25	29921	4
8	29842	13	29882	35	29922	7
9	29843	19	29883	45	29923	9
10	29844	25	29884	52	29924	12
11	29845	32	29885	73	29925	16
12	29846	41	29886	89	29926	25
13	29847	51	29887	107	29927	28
14	29848	63	29888	128	29928	31
15	29849	77	29889	150	29929	38
16	29850	92	29890	175	29930	46
17	29851	107	29891	201	29931	53
18	29876	128	29913	230	29953	65
19	29877	149	29914	261	29954	74
20	29852	172	29892	294	29932	86
21	29853	198	29893	330	29933	100
22	29854	225	29894	330	29934	112
23	29855	255	29895	330	29935	123
24	29856	287	29896	330	29936	143
25	29857	322	29897	330	–	–
26	29858	330	29898	330	–	–
27	29878	330	29915	330	29955	150
30	29861	330	29901	330	29941	200
32	29863	330	29903	330	29943	200
Для ключей с цилиндрическим наконечником Ø 22 мм						
22	29963.22	225	29960.22	367	–	–
24	29963.24	287	29960.24	450	–	–
27	29963.27	399	29960.27	550	–	–
30	29963.30	536	29960.30	550	–	–
32	29963.32	550	29960.32	550	–	–
36	29963.36	550	29960.36	550	–	–
41	29963.41	550	29960.41	550	–	–
46	29963.46	550	29960.46	550	–	–

Динамометрические ключи

Сменные головки для предельных динамометрических ключей моделей ТН

		
Сменная головка с фиксированным квадратом	Сменная реверсивная головка с храповым механизмом	Сменная головка с переставным квадратом и храповым механизмом

Артикул	Наименование	Квадрат, дюйм	Диаметр головки, мм	Макс. момент эксплуатации, Н·м
Для ключей с цилиндрическим наконечником Ø 16 мм				
29828	Сменная головка с фиксированным квадратом	3/8	19	100
29827	Сменная головка с фиксированным квадратом	1/2	25	330
29826	Сменная головка с переставным квадратом и храповым механизмом	3/8	34	100
29825	Сменная головка с переставным квадратом и храповым механизмом	1/2	40	330
29829	Сменная реверсивная головка с храповым механизмом	3/8	30,5	100
29830	Сменная реверсивная головка с храповым механизмом	1/2	40	330
Для ключей с цилиндрическим наконечником Ø 22 мм				
29969	Сменная головка с фиксированным квадратом	3/4	35	550
29972	Сменная головка с переставным квадратом и храповым механизмом	3/4	60	550

Сменные насадки для изготовления нестандартных монтажных насадок для динамометрических ключей моделей ТН

					
Арт. 11343	Арт. 85242	Арт. 29832	Арт. 72000	Арт. 85719	Арт. 85720

Артикул	Наименование
Для ключей с цилиндрическим наконечником Ø 16 мм	
29832	Заготовка для прямой рожковой вставки
85242	Заготовка для рожковой вставки
11343	Заготовка для накидной вставки
72000	Переходник с Ø 16 на Ø 22 мм
Для ключей с цилиндрическим наконечником Ø 22 мм	
85719	Заготовка для рожковой вставки
85720	Заготовка для накидной вставки

Ремонтные наборы

В процессе эксплуатации наиболее сильной нагрузке и соответственно износу подвергаются храповые механизмы и присоединительные квадраты динамометрических ключей.

Высокая ремонтпригодность динамометрических ключей производства NORBAR позволяет обеспечить длительный срок эксплуатации ключей с минимальными затратами на обслуживание. Поэтому при покупке динамометрических ключей рекомендуем комплектовать их ремонтными наборами для самых изнашиваемых узлов.

Внимание

После проведения ремонта динамометрические ключи необходимо в обязательном порядке калибровать, приборы для калибровки динамометрических ключей см. стр. 48.

Технические характеристики

Артикул	Квадрат, дюйм	Наименование	Для каких ключей предназначен	
			Модель	Артикулы
13407	3/8	Переставной	TT100	13266
13409	1/2	Переставной	TT100; TT150	13267; 13268
13408	1/2	Переставной	TT200; TT250; TT300	13269; 13270; 13271
11598	3/8	Реверсивный	60; 100; 60P; 100P	13010; 11164; 13012; 11138
13212	3/8	Переставной	60; 100; 60P; 100P	13042; 13051; 13044; 13053
11618	1/2	Реверсивный	60; 100; 60P; 100P	13011; 11171; 13013; 11139
13213	1/2	Переставной	60; 100; 60P; 100P	13043; 13052; 13045; 13054
11622	1/2	Реверсивный	200; 200P	13014; 11140
13214	1/2	Переставной	200; 200P	13046; 13055
13215	1/2	Переставной	300; 300P; 330	13047; 13057; 13049
13216	3/4	Переставной	400; 400P	13050; 13056
14195	3/4	Переставной	550; 550P	14001; 14006
14196	3/4	Переставной	800; 800P; 1000; 1000P; 1500; 1500P	14015; 14017; 14002; 14007; 14004; 14009
14197	1	Переставной	800; 800P; 1000; 1000P; 1500; 1500P	14016; 14018; 14003; 14008; 14005; 14010
11811	1/4	Реверсивный	SLO; SLO P	11037; 11085; 11123
11812	3/8	Реверсивный	SLO; SLO P	11034; 11086; 11087

Присоединительные квадраты

Артикул	Квадрат, дюйм	Для каких ключей предназначен	
		Модель	Артикулы
11914	3/8	SLO	
11941	3/8	SL1	
29682	1/2 и 3/8	SL1	
29684	1/2	SL1 и SL2	
29683	1/2	SL3	
12297	3/4	400; 400P; 550; 550P; 3AR; 3ARP; 4R; 4RP; 4AR; 5R; 5RP; 5AR; 5ARP	13050; 13056; 14001; 14006; 12001; 12006; 12020; 12007; 12009; 12023; 12012; 12002
12299	1	550; 550P; 3AR; 3ARP; 4R; 4RP; 4AR; 5R; 5RP; 5AR; 5ARP	14001.01; 14006.01; 12001.01; 12006.01; 12020.01; 12007.01; 12009.01; 12023.01; 12012.01; 12002.01
14157	3/4	800; 800P; 1000; 1000P; 1500; 1500P	14015; 14017; 14002; 14007; 14004; 14009
14165	1	800; 800P; 1000; 1000P; 1500; 1500P	14016; 14018; 14003; 14008; 14005; 14010
13215	1/2	300; 300P; 330	13047; 13057; 13049
13216	3/4	400; 400P	13050; 13056
14195	3/4	550; 550P	14001; 14006
14196	3/4	800; 800P; 1000; 1000P; 1500; 1500P	14015; 14017; 14002; 14007; 14004; 14009
14197	1	800; 800P; 1000; 1000P; 1500; 1500P	14016; 14018; 14003; 14008; 14005; 14010
11811	1/4	SLO; SLO P	11037; 11085; 11123
11812	3/8	SLO; SLO P	11034; 11086; 11087

Мультипликаторы крутящего момента

Мультипликаторы Handtorque™

Определение мультипликатора крутящего момента

Мультипликатор момента представляет собой устройство, которое позволяет увеличить крутящий момент, прикладываемый оператором. Так как мощность на выходе не может превышать мощность на входе, количество оборотов на выходе будет меньше количества оборотов на входе (момент $\times$ об./мин. = мощность).

Принцип действия мультипликатора крутящего момента Handtorque

Мультипликаторы Handtorque имеют ряд эпициклических или планетарных зубчатых передач с одной или несколькими ступенями. Каждая ступень передачи увеличивает крутящий момент за счет коэффициента 5, что позволяет компании Norbar использовать в мультипликаторах передаточные отношения обычно равные 5:1, 25:1 и 125:1.

В планетарной системе передач крутящий момент прикладывается к входной или солнечной шестерне. Три или четыре планетарных передачи, чьи зубья входят в зацепление с солнечной шестерней, совершают вращательное движение. Наружный корпус мультипликатора, или кольцевое зубчатое колесо, также входит в зацепление с зубьями планетарных передач и обычно вращается в направлении, противоположном направлению вращения солнечной шестерни. Реакционная опора препятствует вращению кольцевого зубчатого колеса, что приводит к вращению планетарных передач вокруг солнечной шестерни. Планетарные передачи удерживаются посредством водила планетарной передачи, к которому также крепится выходной присоединительный квадрат. Следовательно, во время вращения планетарных передач относительно солнечной шестерни, водило планетарной передачи и затем присоединительный квадрат также вращаются.

Выходной квадрат не прикладывает крутящий момент без реакционной опоры, которая удерживает кольцевое зубчатое колесо в неизменном положении.

Назначение мультипликатора крутящего момента Handtorque

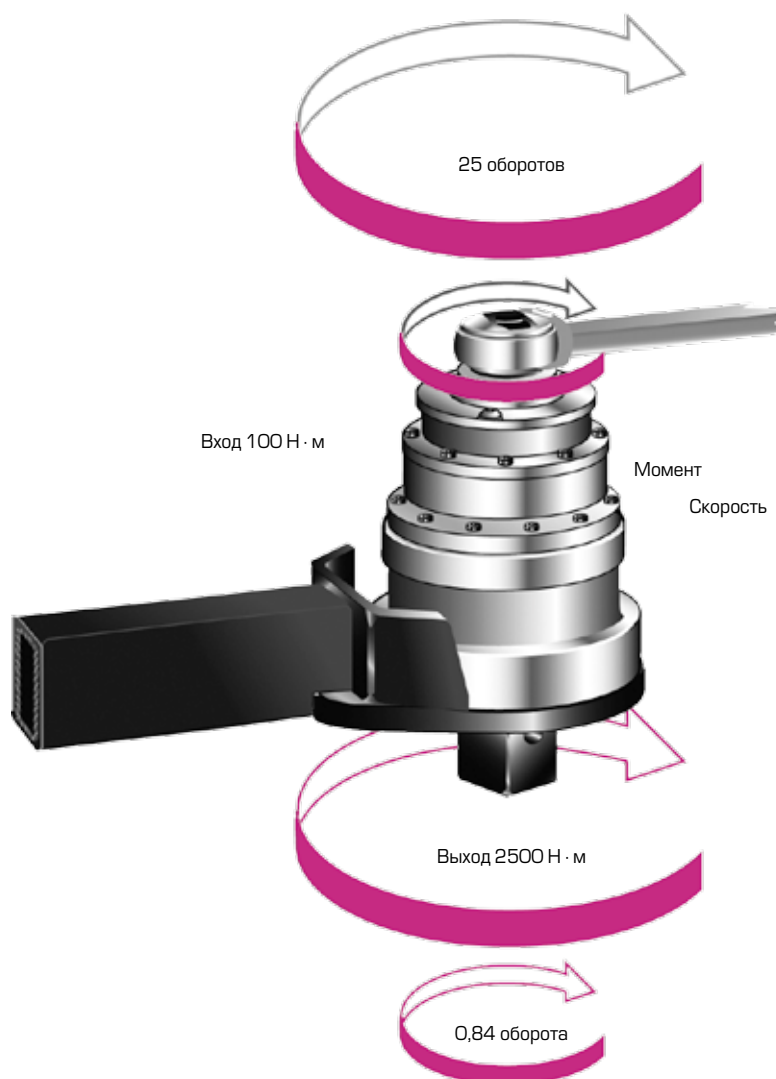
- Безопасность — использование избыточно длинных рычагов динамометрических ключей может представлять опасность. Применение мультипликаторов крутящего момента означает уменьшение длины рычага или усилий оператора при использовании коэффициента 5, 25 или 125.
- Пространственные ограничения — применение длинного рычага оказаться невозможным в условиях имеющегося пространства.
- Точность — наиболее точное значение крутящего момента можно получить в случае, если прикладывать крутящий момент плавно и медленно. Мультипликаторы крутящего момента позволяют добиваться этого при значительном снижении физических усилий во время затяжки.



Без мультипликатора крутящего момента



С мультипликатором крутящего момента



Преимущества системы Norbar Handtorque

Редукторы мультипликаторов Norbar изготовлены согласно наивысшим стандартам точности. Все шестерни вращаются на игольчатых роликовых подшипниках вокруг осей закаленных и отшлифованных опорных шеек. В результате мультипликатор Norbar Handtorque позволяет получить усиление крутящего момента с точностью $\pm 4\%$ по всему рабочему диапазону, исключив неопределенность при высоком усилии затяжки. Редуктор не обладает 100% КПД, поэтому передаточное число (количество оборотов, которое должно быть выполнено на входе для достижения одного оборота на выходе) не является той же самой величиной, что и передаточное отношение усиления крутящего момента. Мультипликаторы крутящего момента Norbar сконструированы таким образом, что каждая ступень передачи имеет передаточное число, обычно равное 5,45:1, что в результате позволяет получить истинный коэффициент усиления крутящего момента 5:1.

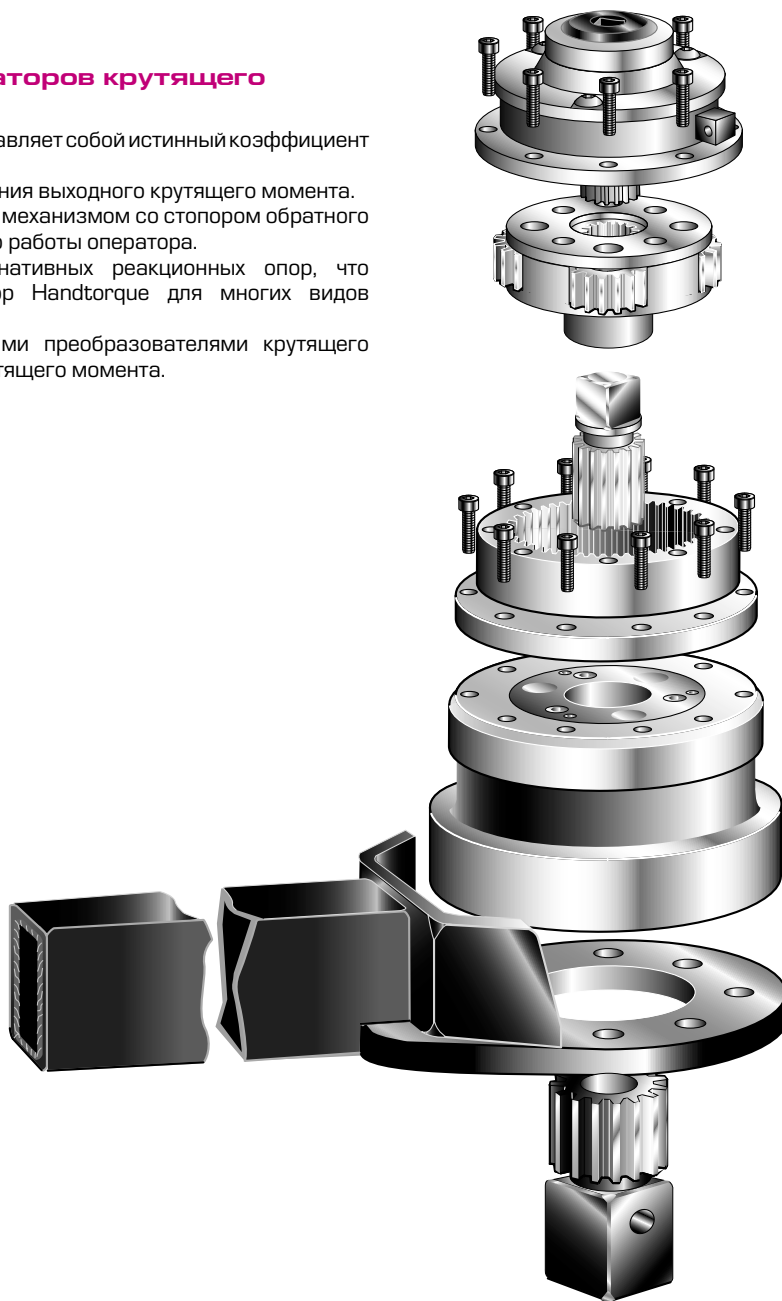
Следовательно, расчеты выходного крутящего момента представляют собой простую арифметическую операцию с малым риском неправильной нагруженности болта из-за ошибок преобразования. При работе с мультипликаторами крутящего момента других изготовителей часто требуются графики или формулы для расчета входного крутящего момента для достижения определенного значения на выходе.

Серия ручных мультипликаторов Norbar Handtorque предлагает наиболее обширный ассортимент мультипликаторов. Выпускаются стандартные мультипликаторы с усилием затяжки до $47\,500\text{ Н}\cdot\text{м}$ (35 000 фунт-сила-фут) и мультипликаторы специального назначения до $100\,000\text{ Н}\cdot\text{м}$ (73 000 фунт-сила-фут). Выпускается также серия с удлинителями для обеспечения доступа к болтам и полный ассортимент измерительных преобразователей для контроля крутящего момента с высокой точностью.



Обзор преимуществ мультипликаторов крутящего момента Norbar

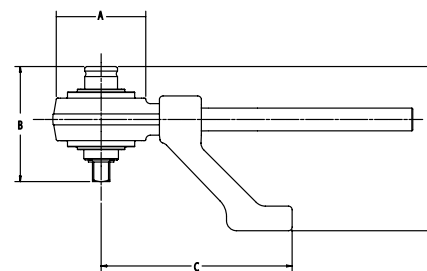
- Установленное передаточное отношение представляет собой истинный коэффициент усиления крутящего момента.
- Не требуется поправочных таблиц для определения выходного крутящего момента.
- Большинство моделей выпускается с храповым механизмом со стопором обратного хода, что обеспечивает безопасность и удобство работы оператора.
- Предлагается широкий ассортимент альтернативных реакционных опор, что позволяет легко настраивать мультипликатор Handtorque для многих видов применения.
- Большинство моделей оснащено электронными преобразователями крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента.



Мультипликаторы крутящего момента

Мультипликатор крутящего момента НТЗ

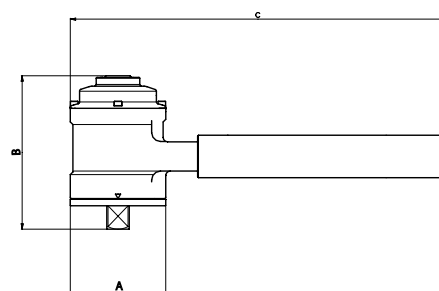
- Усиление крутящего момента 5:1, гарантируемая точность выше $\pm 4\%$.
- Поставляется с двумя реакционными опорами для обеспечения максимальной универсальности применения.
- Прочная конструкция означает минимальное техническое обслуживание и долгий срок службы.
- Поставляется в переносном футляре, Highwayman идеально подходит для включения в комплект инструментов для тяжелых грузовых автомобилей.
- Версия 1300 Н·м имеет запасной выходной присоединительный квадрат 3/4", входящий в комплект.
- Возможна поставка только головки мультипликатора (без реакционных опор или пластмассовой коробки). Версия 1300 Н·м, номер детали 17218. Версия 2700 Н·м, номер детали 17219.



Модель	Артикул	Момент затяжки		Коэффициент усиления	Входной квадрат, дюйм	Выходной квадрат, дюйм	А, мм	В, мм	С, мм	D, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
		Н·м	фунт-сила-фут									
Комплект версии НТЗ 1300 Н·м	7220	300	960	5:1	1/2	3/4	108	126	210	180	3,8	1,3
Комплект версии НТЗ 2700 Н·м	17221	2700	2000	5:1	3/4	1	108	128	210	186	3,8	1,3

Мультипликатор крутящего момента НТ4

- Усиление крутящего момента 15,5:1 или 26:1 с гарантируемой точностью выше $\pm 4\%$.
- Высокие передаточные отношения позволяют использовать ключ с малым крутящим моментом.
- Прочная конструкция означает минимальное техническое обслуживание и долгий срок службы.
- Поставляется в переносном футляре со сменным присоединительным квадратом.
- Храповой механизм со стопором обратного хода обеспечивает более безопасную и удобную работу.
- Угломер для простоты затяжки с определенными значениями крутящего момента и угла.



Модель	Артикул	Момент затяжки		Коэффициент усиления	Входной квадрат, дюйм	Выходной квадрат, дюйм	А, мм	В, мм	С, мм	D, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
		Н·м	фунт-сила-фут									
НТ4/15,5	17022	3000	2200	15,5:1	1/2	1	108	156	450	6,1	1,9	1,3
НТ4/26	17021	4500	3300	26:1	1/2	1	108	173	450	7,0	1,9	1,3

Мультипликаторы крутящего момента

Мультипликаторы Handtorque™, серия HT-52 и HT-72



- Компактные размеры обеспечивают отличный доступ и простое безопасное обращение.
- Гарантируемая точность выше $\pm 4\%$.
- Храповой механизм со стопором обратного хода обеспечивает более безопасную и удобную работу.
- Модель HT-72 снабжена легкой алюминиевой реакционной опорой.
- Предлагается ряд альтернативных типов реакционных опор для обеспечения максимальной универсальности применения.
- На модели HT-72 можно установить электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента см. стр. 57, 58.
- Предлагаются с различными передаточными отношениями и размерами выходного присоединительного квадрата.



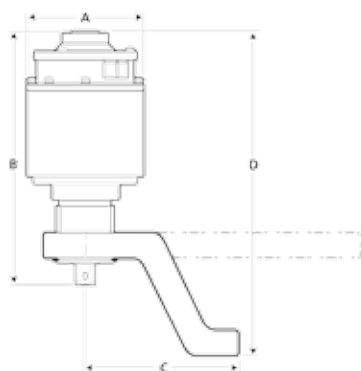
Модель	Артикул	Момент затяжки		Коэффициент усиления	Входной квадрат, дюйм	Выходной квадрат, дюйм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
		Н·м	фунт-сила-фут									
HT-52/22	18051	1000	740	22:1	3/8	3/4	52	139	131	175	1,4	0,85
HT-52/22	18052	1000	740	22:1	1/2	3/4	52	139	131	175	1,4	0,85
HT-52/22 AWUR	18083	1000	740	22:1	3/8	3/4	52	150,1	131	186,3	1,6	0,85
HT-52/22 AWUR	18084	1000	740	22:1	1/2	3/4	52	150,1	131	186,3	1,6	0,85
HT-72/5	18014	1000	740	5:1	1/2	3/4	72	144	165	188	2,4	0,66
HT-72/5	18015	1500	1100	5:1	1/2	1	72	144	165	188	2,4	0,66
HT-72/5	18017	2000	1450	5:1	3/4	1	72	144	165	188	2,4	0,66
HT-72/25	18018	1000	740	25:1	1/2	3/4	72	165	165	188	2,7	0,66
HT-72/25	18019	2000	1450	25:1	1/2	1	72	165	165	188	2,7	0,66
HT-72/25 AWUR	18081	1000	740	25:1	1/2	3/4	72	174	165	218	3,0	0,66
HT-72/25 AWUR	18082	2000	1450	25:1	1/2	1	72	174	165	218	3,0	0,66

Мультипликаторы крутящего момента

Мультипликаторы Handtorque™, серия с малым диаметром корпуса

Модели Handtorque HT30, 45 и 60 имеют все характеристики стандартной серии, но обладают более высоким моментом на выходе для заданного корпуса мультипликатора.

- Уменьшенный диаметр обеспечивает лучший доступ, особенно к фланцам трубопровода.
- Надежное шлицевое соединение опоры с корпусом мультипликатора.
- Реакционная опора может скользить по шлицу, позволяя использовать торцевые головки различной длины (за исключением HT45).
- Храповой механизм со стопором обратного хода, установленный на всех моделях (за исключением моделей с передаточным отношением 5:1), обеспечивает более безопасную и удобную работу.
- HT45 имеет встроенный угломер для обеспечения простоты затяжки с определенными значениями крутящего момента и угла.



Альтернативный вариант: длина 350 мм, упорная реакционная плита; возможна модификация заказчиком с учетом конкретных требований применения.

HT30 — номер детали 16686

HT45 и HT60 — номер детали 16687



HT45/26

HT60/25

Серия с малым диаметром корпуса

Модель	Артикул	Момент затяжки		Коэффициент усиления	Входной квадрат, дюйм	Выходной квадрат, дюйм	A, мм	B, мм	C, мм	D мин, мм	D макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
		Н·м	фунт-сила-фут										
30/5	18003	3000	2200	5:1	3/4	1	108	190,4	141	223	251,4	5,0	2
30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	1/2	1	108	224	141	256	285	7,0	2
30/25 AWUR	18006	3000	2200	25:1	1/2	1	108	224	141	256	285	7,0	2
45/26 AWUR	18037	4500	3300	26:1	1/2	1	108*	224	175	—	318	8,7	4
60/25 AWUR	18008	6000	4400	25:1	1/2	1 1/2	119	271	154	320	351	10,6	4
60/125 AWUR	18012	6000	4400	125:1	1/2	1 1/2	119	301	172	350	381	12,1	4

Мультипликаторы крутящего момента

Мультипликатор Handtorque™, стандартная серия



Модели до 3400 Н·м

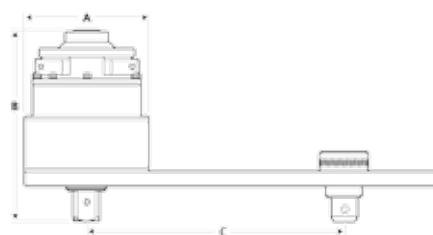
- Гарантируется истинное усиление крутящего момента с точностью выше $\pm 4\%$.
- Высокие передаточные отношения мультипликатора позволяют использовать динамометрический ключ с малым крутящим моментом, мультипликаторы могут быть использованы в условиях ограниченного доступа.
- Модели с передаточным отношением 25:1 оснащены храповым механизмом со стопором обратного хода.
- Возможна разработка других типов реакционных опор с учетом конкретных видов применения.
- Возможна установка электронных измерительных преобразователей крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента, см. стр. 57, 58.



HT5/25



HT2/25



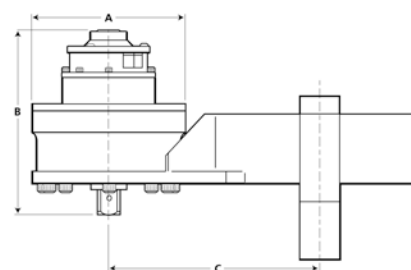
Стандартная серия до 3400 Н·м

Модель	Артикул	Момент затяжки		Кoeffициент усиления	Входной квадрат, дюйм	Выходной квадрат, дюйм	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
		Н·м	фунт-сила-фут									
1	16010	1700	1250	5:1	1/2	3/4	108	106	83	217	3	2,2
2/5	16012	1700	1250	5:1	3/4	1	108	126	83	217	3	2,2
2/25 AWUR	16089	1700	1250	25:1	1/2	1	108	156	83	217	5,6	2,2
5/5	16014	3400	2500	5:1	3/4	1	119	143	86	264	4,7	2,5
5/25 AWUR	16090	3400	2500	25:1	1/2	1	119	187	86	264	7,5	2,5
6/5	16016	3400	2500	5:1	3/4	1 1/2	119	149	86	264	4,7	2,5
6/25 AWUR	16092	3400	2500	25:1	1/2	1 1/2	119	195	86	264	7,5	2,5

Мультипликаторы крутящего момента

Модели до 47 500 Н·м

- Гарантируется истинное усиление крутящего момента с точностью выше $\pm 4\%$.
- Высокие передаточные отношения мультипликатора позволяют использовать динамометрический ключ с малым крутящим моментом, мультипликаторы могут быть использованы в условиях ограниченного доступа.
- Модели с передаточным отношением 25:1 оснащены храповым механизмом со стопором обратного хода.
- Возможна установка электронных измерительных преобразователей крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента, см. стр. 57, 58.



Стандартная серия до 47 500 Н·м

Модель	Артикул	Момент затяжки		Коэффициент усиления	Входной квадрат, дюйм	Выходной квадрат, дюйм	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
		Н·м	фунт-сила-фут									
7/5	16067	6000	4500	5:1	3/4	1 ½	144	165	146	333	8,1	6,3
7/25 AWUR	16065	6000	4500	25:1	1/2	1 ½	144	225,5	146	333	10,7	6,3
7/25Sm.Dia AWUR	16095	6000	4500	25:1	1/2	1 ½	130	211	163,4	337	10,6	4,9
7/125 AWUR	16068	6000	4500	125:1	1/2	1 ½	144	239,5	146	333	12,2	6,3
7/125Sm.Dia AWUR	16096	6000	4500	125:1	1/2	1 ½	130	238	163,4	337	12,1	4,9
9/25 AWUR	16070	9500	7000	25:1	3/4	1 ½	184	209	171	351	17,4	8,3
9/125 AWUR	16071	9500	7000	125:1	1/2	1 ½	184	234	171	351	18,9	8,3
11/25 AWUR	16048	20000	14700	25:1	3/4	2 ½	212	329,4	—	500	30,6	13,3
11/125 AWUR	16049	20000	14700	125:1	1/2	2 ½	212	307	—	500	32,1	13,3
13/125 AWUR	16053	47500	35000	125:1	3/4	2 ½	315	366	—	—	95,2	6,9

Мультипликаторы крутящего момента с пневмоприводом

Описание пневматического мультипликатора Pneutorque®

Пневматический мультипликатор Pneutorque® включает в себя надежный пневматический двигатель, приводящий в действие мультипликатор Norbar с тремя или более ступенями эпициклической передачи. Контроль крутящего момента осуществляется посредством регулирования давления воздуха. График зависимости давления воздуха от крутящего момента и сертификат калибровки поставляются со всеми инструментами, с их помощью можно устанавливать конкретные значения крутящего момента. Для более ответственных случаев применения пневмомультипликатор Pneutorque® может быть оснащен измерительным преобразователем крутящего момента и точной индикацией выходного крутящего момента. После установки требуемого крутящего момента измерительный инструмент можно отключить либо вручную, либо автоматически, используя подходящую схему цепи управления.

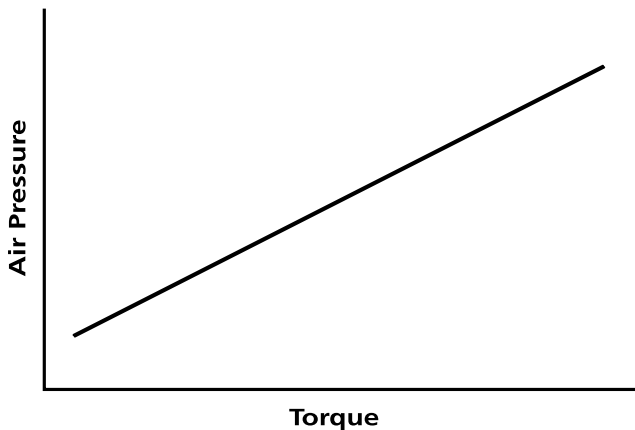


График давления воздуха поставляется со всеми инструментами



Блок подготовки 16036 воздуха совмещает в себе функции регулятора давления, фильтра и лубрикатора. Поставляется с высококачественным воздушным шлангом со стальной оплеткой длиной 3 м и манометром размером 100 мм для точной настройки

Назначение пневматических мультипликаторов Pneutorque®

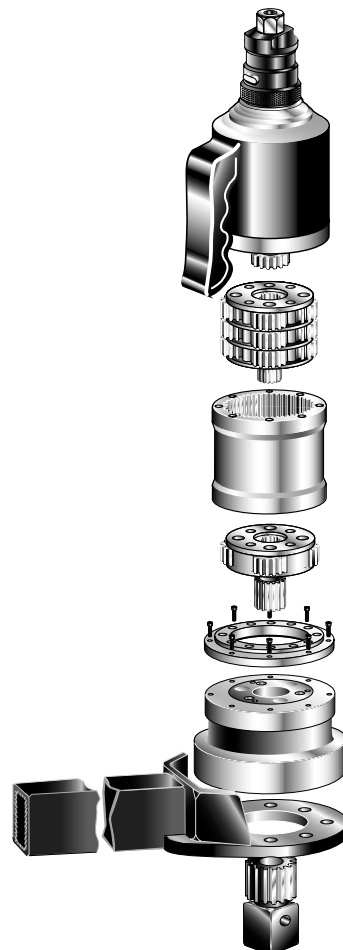
Ручные мультипликаторы крутящего момента идеально подходят для малых объемов работ, для работы с перерывами или при отсутствии источника питания. Однако для производственных линий или в тех случаях, когда необходима затяжка большого количества болтов, мультипликаторы с приводом позволяют сэкономить значительное количество времени.

Пневмомультипликатор Pneutorque® работает бесшумно, с уровнем шума менее 85 дБ (А) и при полном отсутствии ударной нагрузки. Два указанных фактора обеспечивают удобную работу оператора с Pneutorque®, снижая усталость и значительно повышая безопасность работы.

Пневмомультипликатор Pneutorque® обеспечивает точный контроль крутящего момента: повторяемость результатов для конкретного соединения сохраняется в пределах $\pm 5\%$. С помощью электронного отключения данная повторяемость может быть улучшена до $\pm 1\%$.

Обзор преимуществ пневмомультипликатора Pneutorque®

- При проверке согласно стандарту ISO 3744:1994 уровень звукового давления не превышает 85 дБ (А).
- Отсутствие ударной нагрузки означает снижение риска повреждения торцевых головок и болтовых соединений.
- Меньшая утомляемость оператора и в результате улучшение безопасности работы.
- Большая мощность: выпускаются модели до 100 000 Н·м (73 000 фунт-сила-фут).
- Для обеспечения точного контроля крутящего момента воспроизводимость измерений составляет $\pm 5\%$.
- Широкий ассортимент дополнительных приспособлений и принадлежностей позволяет использовать пневмомультипликатор Pneutorque® для многих видов применения.



Мультипликаторы крутящего момента

Применение пневмомультипликатора Pneutorque®



Плавный и непрерывный выходной крутящий момент пневмомультипликатора Pneutorque® позволяет использовать данный инструмент для широкого класса болтовых и не болтовых соединений.

Болтовые соединения

Пневмомультипликатор Pneutorque® идеально подходит для затяжки и отвинчивания болтов диаметром до 150 мм. Далее приведен только ряд возможных применений:

- Гайки колес грузовых автомобилей, автобусов и крупногабаритных станков.
- Несущие стальные конструкции.
- Соединения, работающие под высоким давлением, например, трубопроводы, питательные насосы котлов и сосудов высокого давления.
- Болты с головками для двигателей.
- Распылительные головки на машинах для литья пластмассы в форму под давлением методом впрыска.
- Теплообменники.
- Производство тяжелых грузовых автомобилей, например, шасси и болты подвески.

Не болтовые соединения

В тех случаях, когда требуется непрерывный крутящий момент, пневмомультипликатор Pneutorque® может быть использован в качестве привода. К типовым применениям относятся:

- Привод шарового клапана.
- Привод полесных пар вагонов и опорно-поворотных устройств кранов при ремонте и испытаниях.
- Привод крупногабаритных дизельных двигателей (проворачивание коленчатого вала) в процессе изготовления.
- Проверка сварочных соединений посредством приложения испытательного крутящего момента.
- Регулировка валков на сталелитейных заводах и бумажных фабриках.
- Клапанное управление газовыми баллонами.



Привод шарового клапана с использованием PT13

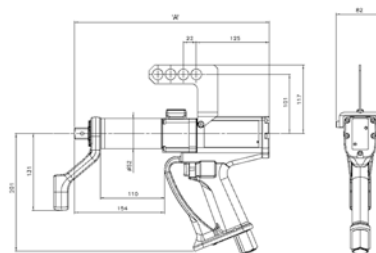


Клапанное управление газовым баллоном и отключение с использованием PT1500

Мультипликаторы крутящего момента

Серия РТМ-52. Модели с функцией останова

Пневмомультипликатор РТМ-52 разработан с целью создания одного из самых легких и быстродействующих инструментов подобного типа на рынке. Исключительно компактная коробка передач диаметром 52 мм означает, что инструмент хорошо сбалансирован, имеет малый вес и обеспечивает отличный доступ к болтам.



- Быстродействующий: версия 800 Н·м имеет скорость холостого хода 175 об/мин для быстрого закручивания болтов.
- Легкий: инструмент одностороннего действия с функцией останова весит всего 3,8 кг.
- Бесшумный: менее 85 дБ(А) под нагрузкой.
- Отсутствие ударной нагрузки: низкие уровни вибрации обеспечивают удобство и безопасность во время работы с данными инструментами.
- Присоединительный квадрат быстро и легко заменяется.
- На реверсивных инструментах ручка направления заблокирована во время работы инструмента с целью предотвращения случайного переключения и повреждения коробки передач.
- Устройство плавного запуска облегчает установку торцевой головки и позволяет обеспечить безопасное расположение реакционной опоры.
- С целью обеспечения безопасности коробка передач может вращаться независимо от рукоятки, реакция на руку оператора отсутствует.
- Имеется присоединительный квадрат размером 1", артикул 18545.

Инструменты 500 и 800 Н·м с функцией останова

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
РТМ-52-500-F	Односторонний	3/4	18100.F06	100-500	74-370	245	284	3,8	0,85
РТМ-52-500-B	Реверсивный	3/4	18100.B06	100-500	74-370	245	333	4,1	0,85
РТМ-52-800-F	Односторонний	3/4	18101.F06	160-800	118-590	175	284	3,8	0,85
РТМ-52-800-B	Реверсивный	3/4	18101.B06	160-800	118-590	175	333	4,1	0,85

Мультипликаторы крутящего момента

Серия PTM-52. Модели со встроенным и внешним блоком контроля крутящего момента

Встраивание электронного блока измерения и контроля крутящего момента в инструменты серии PTM-52 выполнено при минимальном воздействии на габаритные размеры и вес инструмента. Фактический прилагаемый крутящий момент точно измеряется на выходном валу инструмента, при этом гарантируется воспроизводимость измерений $\pm 2\%$.

Встроенный блок крутящего момента с отключением:

Инструменты оснащены датчиком крутящего момента, удобным для считывания светодиодным индикатором, панелью управления и электромагнитным клапаном для отключения подачи воздуха после достижения требуемого крутящего момента. Диапазон допуска, в пределах которого необходимо выполнить затяжку болта, можно задать с помощью панели управления на рукоятке инструмента. Во время работы инструмента фактический прилагаемый момент отображается с помощью одного из трех цветных светодиодов для индикации нижнего предельного значения, значения в пределах допуска и верхнего предельного значения. Для работы с инструментом можно использовать в качестве единиц измерения Н·м или фунт-сила-фут.

Внешний блок крутящего момента с отключением:

Данная версия PTM-52 включает в себя измерительный преобразователь, электромагнитный клапан и три цветных светодиода для индикации нижнего предельного значения, значения в пределах допуска и верхнего предельного значения. Все функции управления и индикации крутящего момента расположены во внешнем устройстве контроля (приобретается отдельно). Внешние контроллеры предоставляют гораздо больший набор функциональных возможностей, чем версия данного инструмента со встроенным блоком контроля.



PTM 52-300-B-IC



Контроллер инструмента в настенном корпусе для версий с блоком внешнего контроля. Артикул 60244 без принтера или 60254 с принтером. Кабель для использования с инструментами серии PTM. Артикул 61127.600

Инструменты 500 и 800 Н·м со встроенным блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTM-52-500-B-IC	Реверсивный	3/4	18110.B06	100-500	74-370	245	397	4,9	0,85
PTM-52-800-B-IC	Реверсивный	3/4	18111.B06	160-800	118-590	175	397	4,9	0,85

Инструменты 500 и 800 Н·м с внешним блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTM-52-500-B-EC	Реверсивный	3/4	18120.B06	100-500	74-370	245	397	4,9	0,85
PTM-52-800-B-EC	Реверсивный	3/4	18121.B06	160-800	118-590	175	397	4,9	0,85

Мультипликаторы крутящего момента

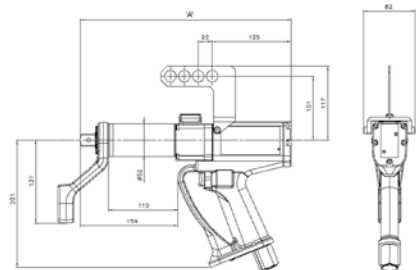
Серия РТМ-72. Модели с функцией останова

В инструментах РТМ-72 используется такая же рукоятка для «двойного двигателя», как и в моделях РТМ-52, но она устанавливается с надежной коробкой передач 72 мм, что обеспечивает более высокий выходной крутящий момент. Концепция «двойного двигателя» предоставляет возможность использования высоких скоростей закручивания, при этом размер и вес инструмента увеличиваются незначительно.



РТМ 72-2100-В

- Быстродействующий: версия 1000 Н·м имеет скорость холостого хода 140 об/мин для быстрого закручивания болтов.
- Легкий: инструмент одностороннего действия с функцией останова весит всего 6,2 кг.
- Бесшумный: менее 85 дБ (А) под нагрузкой.
- Отсутствие ударной нагрузки: низкие уровни вибрации обеспечивают удобство и безопасность во время работы с данными инструментами.
- Присоединительный квадрат быстро и легко заменяется.
- На реверсивных инструментах ручка направления заблокирована во время работы инструмента с целью предотвращения случайного повреждения коробки передач.
- Устройство плавного запуска облегчает установку торцевой головки и позволяет обеспечить безопасное расположение реакционной опоры.
- С целью обеспечения безопасности коробка передач может вращаться независимо от рукоятки, реакция на руку оператора отсутствует.
- Имеется присоединительный квадрат размером 1" для версии 1000 Н·м, артикул 18492.



Инструменты 500 и 800 Н·м со встроенным блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
РТМ-72-1000-F	Односторонний	3/4	18102.F06	200-1000	147-738	140	316	5,8	0,7
РТМ-72-1000-B	Реверсивный	3/4	18102.B06	200-1000	147-738	140	365	6,1	0,7
РТМ-72-1350-F	Односторонний	1	18103.F08	270-1350	200-1000	105	316	5,8	0,7
РТМ-72-1350-B	Реверсивный	1	18103.B08	270-1350	200-1000	105	365	6,1	0,7
РТМ-72-2000-F	Односторонний	1	18104.F08	400-2000	295-1475	70	349	6,2	0,7
РТМ-72-2000-B	Реверсивный	1	18104.B08	400-2000	295-1475	70	398	6,5	0,7

Мультипликаторы крутящего момента

Серия PTM-72. Модели со встроенным и внешним блоком контроля крутящего момента

Встраивание электронного блока измерения и контроля крутящего момента в серии PTM-72 выполнено при минимальном воздействии на габаритные размеры и вес инструмента. Фактический прилагаемый крутящий момент точно измеряется на выходном валу инструмента, при этом гарантируется воспроизводимость измерений $\pm 2\%$.

Встроенный блок крутящего момента с отключением:

данные инструменты оснащены датчиком крутящего момента, удобным для считывания светодиодным индикатором, панелью управления и электромагнитным клапаном для отключения подачи воздуха после достижения требуемого крутящего момента. Диапазон допуска, в пределах которого необходимо выполнить затяжку болта, можно задать с помощью панели управления на рукоятке инструмента. Во время работы инструмента фактический прилагаемый момент отображается с помощью одного из трех цветных светодиодов для указания нижнего предельного значения, значения в пределах допуска и верхнего предельного значения. Для работы с инструментом можно использовать в качестве единиц измерения Н·м или фунт-сила-фут.

Внешний блок крутящего момента с отключением:

данная версия PTM-72 включает в себя датчик, электромагнитный клапан и три цветных светодиода для индикации нижнего предельного значения, значения в пределах допуска и верхнего предельного значения. Все функции управления и индикации крутящего момента расположены во внешнем устройстве контроля (приобретается отдельно), см. информацию на стр. 26. Внешние контроллеры предоставляют гораздо больший набор функциональных возможностей, чем версия данного инструмента со встроенным блоком контроля.



PTM 72-2000-B-EC

Инструменты 1000, 1350 и 2000 Н·м со встроенным блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTM-72-1000-B-IC	Реверсивный	3/4	18112.B06	200-1000	147-738	140	422	7,4	0,7
PTM-72-1350-B-IC	Реверсивный	1	18113.B08	270-1350	200-1000	105	422	7,4	0,7
PTM-72-2000-B-IC	Реверсивный	1	18114.B08	400-2000	295-1475	70	453	7,8	0,7

Инструменты 1000, 1350 и 2000 Н·м с внешним блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTM-72-1000-B-EC	Реверсивный	3/4	18122.B06	200-1000	147-738	140	422	7,4	0,7
PTM-72-1350-B-EC	Реверсивный	1	18123.B08	270-1350	200-1000	105	422	7,4	0,7
PTM-72-2000-B-EC	Реверсивный	1	18124.B08	400-2000	295-1475	70	453	7,8	0,7

Мультипликаторы крутящего момента

Серия PTME-72. Модели с функцией останова

Инструмент серии PTME-72 разработан для удовлетворения потребностей рынка колесного грузового автотранспорта.

- Встроенная реакционная опора разработана специально для доступа к утопленным колесным болтам, коробка передач диаметром 72 мм выбрана с учетом высокой частоты использования в загруженных шинных мастерских.
- Быстродействующий: версия 1000 Н·м имеет скорость холостого хода 140 об/мин для быстрого закручивания болтов.
- Легкий, для удобства в обращении.
- Удлиненная реакционная опора идеально подходит для доступа к утопленным гайкам.
- Бесшумный: менее 85 дБ (А) под нагрузкой.
- Отсутствие ударной нагрузки: низкие уровни вибрации обеспечивают удобство и безопасность во время работы с данными инструментами.
- Присоединительный квадрат быстро и легко заменяется.
- На реверсивных инструментах ручка направления заблокирована во время работы инструмента с целью предотвращения случайного повреждения коробки передач.
- Устройство плавного запуска облегчает установку торцевой головки и позволяет обеспечить безопасное расположение реакционной опоры.
- С целью обеспечения безопасности коробка передач может вращаться независимо от рукоятки, реакция на руку оператора отсутствует.



PTME 72-1000-B



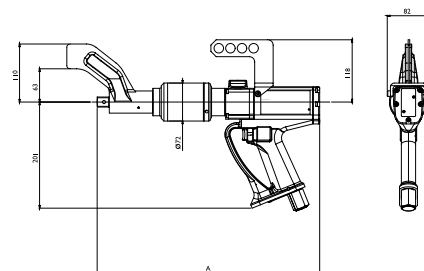
Инструменты 500 и 800 Н·м со встроенным блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTME-72-1000-F	Односторонний	3/4	18140.F06	200-1000	147-738	140	484	6,9	Нет данных
PTME-72-1000-B	Реверсивный	3/4	18140.B06	200-1000	147-738	140	484	7,2	Нет данных
PTME-72-2000-F	Односторонний	1	18141.F08	400-2000	295-1475	70	506	7,4	Нет данных
PTME-72-2000-B	Реверсивный	1	18141.B08	400-2000	295-1475	70	506	7,7	Нет данных

Мультипликаторы крутящего момента

Серия PTME-72. Модели со встроенным и внешним блоком контроля крутящего момента

Встраивание электронного блока измерения и контроля крутящего момента в серии PTME-72 выполнено при минимальном воздействии на габаритные размеры и вес инструмента. Фактический прилагаемый крутящий момент точно измеряется на выходном валу инструмента, при этом гарантируется воспроизводимость измерений $\pm 2\%$.



Встроенный блок крутящего момента с отключением

Данные инструменты оснащены датчиком крутящего момента, удобным для считывания светодиодным индикатором, панелью управления и электромагнитным клапаном для отключения подачи воздуха после достижения требуемого крутящего момента. Диапазон допуска, в пределах которого необходимо выполнить затяжку болта, можно задать с помощью панели управления на рукоятке инструмента. Во время работы инструмента фактический прилагаемый момент отображается с помощью одного из трех цветных светодиодов для индикации нижнего предельного значения, значения в пределах допуска и верхнего предельного значения. Для работы с инструментом можно использовать в качестве единиц измерения Н·м или фунт-сила-фут.

Внешний блок крутящего момента с отключением

Данная версия PTME-72 включает в себя датчик, электромагнитный датчик, электромагнитный клапан и три цветных светодиода для индикации нижнего предельного значения, значения в пределах допуска и верхнего предельного значения. Все функции управления и индикации крутящего момента расположены во внешнем устройстве контроля (приобретается отдельно), см. информацию на стр. 26. Внешние контроллеры предоставляют гораздо больший набор функциональных возможностей, чем версия данного инструмента со встроенным блоком контроля.



PTME-72 с внешним блоком управления

Инструменты 1000 и 2000 Н·м со встроенным блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTME-72-1000-B-IC	Реверсивный	3/4	18142.B06	200-1000	147-738	140	555	8,5	Нет данных
PTME-72-2000-B-IC	Реверсивный	1	18143.B08	400-2000	295-1475	70	559	9	Нет данных

Инструменты 1000 и 2000 Н·м с внешним блоком контроля, с отключением

Модель	Направление действия	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
				Н·м	фунт-сила-фут				
PTME-72-1000-B-EC	Реверсивный	3/4	18144.B06	200-1000	147-738	140	555	8,5	Нет данных
PTME-72-2000-B-EC	Реверсивный	1	18145.B08	400-2000	295-1475	70	559	9	Нет данных

Мультипликаторы крутящего момента

Серии PTM-92 и PTM-119. Модели с функцией останова

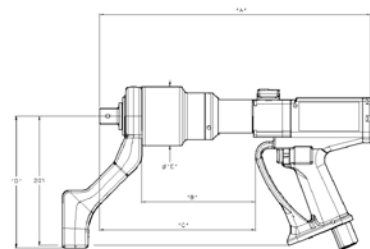


Недавно разработанные новые исполнения для серий PTM позволяют использовать преимущество скорости с помощью рукоятки двойного двигателя для увеличения производительности моделей PneuTorque®. В комбинации с новыми исполнениями коробки передач данные модели обеспечивают идеальное соотношение прочности, скорости и веса.



PTME-923500

- Быстродействующий: версия 2700 Н·м имеет скорость холостого хода 57 об/мин для быстрого закручивания болтов.
- Легкие, модель PTM-92-2700 весит всего 8,5 кг. Все модели в стандартной комплектации оснащены легкой, но при этом прочной алюминиевой упорной плитой.
- Разнообразные виды реакционных опор обеспечивают максимальную гибкость применения.
- Бесшумный: менее 85 дБ (А) под нагрузкой.
- Отсутствие ударной нагрузки: низкие уровни вибрации обеспечивают удобство и безопасность во время работы с данными инструментами.
- Присоединительный квадрат быстро и легко заменяется.
- На реверсивных инструментах ручка направления заблокирована во время работы инструмента с целью предотвращения случайного повреждения коробки передач.
- Устройство плавного запуска облегчает установку торцевой головки и позволяет обеспечить безопасное расположение реакционной опоры.
- С целью обеспечения безопасности коробка передач может вращаться независимо от рукоятки, реакция на руку оператора отсутствует.

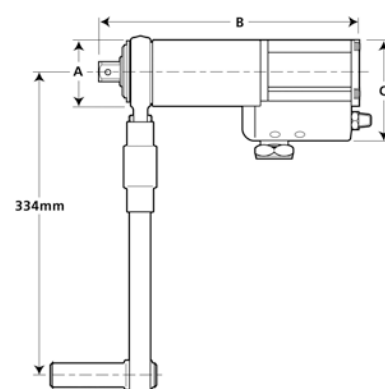


Инструменты 2700, 3500, 4500 и 6000 Н·м с функцией останова

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	Длина 'А', мм	В, мм	С, мм	D, мм	Е, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут								
PTM-92-2700-B	1	18106.B08	540-2700	400-2000	57	387	178	243	205	92	8,5	1,35
PTM-92-3500-B	1	18107.B08	700-3500	520-2600	41	387	178	243	205	92	8,5	1,35
PTM-119-4500-B	1 1/2	18108.B12	900-4500	660-3300	32	456	197	277	200	119	12,5	2,1
PTM-119-6000-B	1 1/2	18109.B12	1200-6000	885-4500	25	456	197	277	200	119	12,5	2,1

Мультипликаторы крутящего момента

Серия 72 мм. Односкоростные и автоматические двухскоростные модели



- Коробка передач диаметром 72 мм обеспечивает отличный доступ.
- Мощный: выходной крутящий момент до 2000 Н·м.
- Переключаемый: прямой и обратный ход.
- Бесшумный: уровень шума менее 85 дБ (А) под нагрузкой, отсутствие ударной нагрузки обеспечивает малую утомляемость оператора.
- Устройство плавного запуска облегчает установку торцевой головки и позволяет обеспечить плавное и безопасное использование реакционной опоры.
- С целью обеспечения безопасности коробка передач может вращаться независимо от рукоятки, реакция от крутящего момента на руку оператора отсутствует.
- Все крутящие моменты могут быть достигнуты при давлении менее 6 бар (90 фунт/кв.дюйм).
- Автоматические двухскоростные модели обладают всеми характеристиками односкоростных моделей, но с дополнительным преимуществом, которое заключается в том, что скорость закручивания в пять раз выше, чем конечная скорость крутящего момента.

Односкоростные модели, серия 72 мм

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут						
PT 72/500	3/4	18023	90–500	66–370	35	72	301	223	6,4	1,7
PT 72/1000	3/4	18022	190–1000	140–740	15	72	301	223	6,4	1,7
PT 72/1000	1	18026	190–1000	140–740	15	72	301	223	6,4	1,7
PT 72/1500	1	18021	300–1500	220–1110	9	72	301	223	6,4	1,7
PT 72/2000	1	18033	400–2000	300–1450	6	72	301	223	6,4	1,7

Автоматические двухскоростные модели, серия 72 мм

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут						
PT 72/500 AUT	3/4	18023.AUT	203–500	150–370	170	72	373	223	8,7	1,7
PT 72/1000 AUT	3/4	18022.AUT	488–1000	360–740	75	72	373	223	8,7	1,7
PT 72/1000 AUT	1	18026.AUT	488–1000	360–740	75	72	373	223	8,7	1,7
PT 72/1500 AUT	1	18021.AUT	760–1500	560–1110	45	72	373	223	8,7	1,7
PT 72/2000 AUT	1	18033.AUT	1000–2000	750–1450	30	72	373	223	8,7	1,7

Мультипликаторы крутящего момента

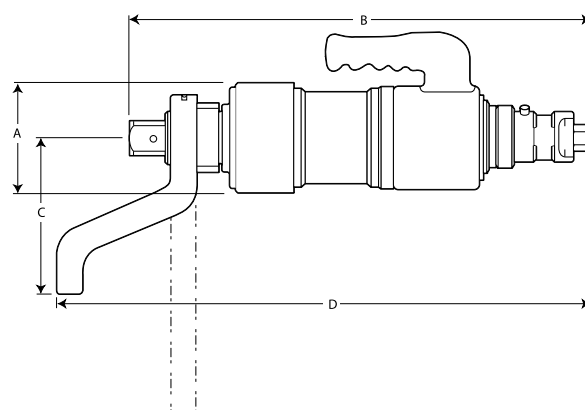
Серия с малым диаметром. Односкоростные модели

Данные модели Pneutorque обладают такими же характеристиками, как и стандартная серия, но при этом имеют более высокий выходной крутящий момент для данного диаметра коробки передач.

- Уменьшенный диаметр позволяет улучшить доступ.
- Высокий выходной крутящий момент — до 5500 Н·м.
- Реверсивный — пневмомультипликатор Pneutorque можно использовать для затяжки и откручивания.
- Реакционная опора может скользить по шлицу, позволяя использовать торцовые головки различной длины (за исключением PT4500).
- Могут быть установлены электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента.
- PT4500 имеет встроенный угломер для облегчения затяжки с определенными значениями крутящего момента и угла.
- Для работы с PT4500 используется привод с рукояткой пистолетного типа.



PT5500



Альтернативный вариант: длина 350 мм, упорная плита; возможна модификация заказчиком с учетом конкретных требований применения.

Для PT2700 артикул 16686. Для PT4500 и PT5500 артикул 16687.

Серия с малым диаметром, односкоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	A, мм	B, мм	C, мм	D мин, мм	D макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут								
2700	1	18027	880–2700	650–2000	5	108	437	140	469	498	14,5	2
4500	1	18038	900–4500	660–3300	4	108	390	175	—	484	13,7	4
5500	1½	18028	1200–5500	885–4000	2,5	119	512	154	566	592	17,9	4

Мультипликаторы крутящего момента

Серия с малым диаметром. Двухскоростные модели

Автоматические двухскоростные модели обладают всеми характеристиками односкоростных версий, но при этом обладают дополнительным преимуществом, которое заключается в том, что скорость закручивания в пять раз выше, чем конечная скорость крутящего момента.

- Уменьшенный диаметр позволяет улучшить доступ.
- Высокий выходной крутящий момент — до 5500 Н·м.
- Реверсивный — пневмомультипликатор Pneutorque можно использовать для затяжки и откручивания.
- Реакционная опора может скользить по шлицу, позволяя использовать торцовые головки различной длины (за исключением РТ4500).
- Могут быть установлены электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента.
- РТ4500 имеет встроенный угломер для облегчения затяжки с определенными значениями крутящего момента и угла.
- Для работы с РТ4500 используется привод с рукояткой пистолетного типа.



PT5500 AUT

Серия с малым диаметром, двухскоростные модели с ручным переключением скоростей

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С, мм	D мин, мм	D макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут								
2700 MTS	1	18027.MTS	880–2700	650–2000	25	108	524	140	556	585	18,0	2
5500 MTS	1 ½	18028.MTS	1200–5500	885–4000	12,5	119	598	154	652	678	21,4	4

Серия с малым диаметром, автоматические двухскоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С, мм	D мин, мм	D макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут								
2700 AUT	1	18027.AUT	880–2700	650–2000	25	108	506	140	538	567	18	2
4500 AUT	1	18038.AUT	2400–4500	1750–3300	13,5	108	462	175	–	556	16	4
5500 AUT	1 ½	18028.AUT	1762–5500	1300–4000	12,5	119	581	154	635	661	21,4	4

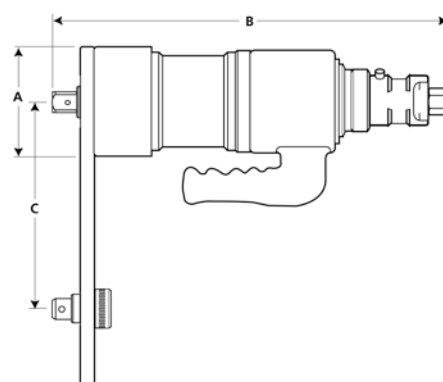
Мультипликаторы крутящего момента

Стандартная серия. Односкоростные модели до 3400 Н·м



Разработанные на основе пневмомультипликаторов Pneutorque, модели стандартной серии представляют собой непосредственный результат проектно-конструкторских работ в течение 40 лет с целью удовлетворения современных нужд промышленности. Используемые в большом количестве при различных видах применения по всему миру, пневматические мультипликаторы Pneutorque по-прежнему представляют собой основу ассортимента приводных инструментов компании Norbar.

- Имеются модели практически для любого вида применения, связанного с болтовыми соединениями.
- Прямое и реверсивное действие.
- Незначительная утомляемость оператора: бесшумная работа при отсутствии ударной нагрузки или пульсации.
- Воспроизводимость результатов $\pm 5\%$.
- Различные виды реакционных опор с учетом конкретного применения.
- Могут быть установлены электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента.



Стандартная серия до 3400 Н·м, односкоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 1	3/4	16031	160–680	120–500	30	108	368	83	217	10,6	2,2
PT 1	1	16011	160–680	120–500	30	108	373	83	217	10,6	2,2
PT 1A	1	16097	270–1200	200–900	15	108	373	83	217	11,1	2,2
PT 2	1	16013	515–1700	380–1250	9	108	373	83	217	11,1	2,2
PT 5	1	16015	880–3400	650–2500	5	119	424	83	264	14	2,5
PT 6	1 ½	16017	880–3400	650–2500	5	119	430	83	264	14	2,5

Мультипликаторы крутящего момента

Стандартная серия. Двухскоростные модели до 3400 Н·м

Двухскоростные модели обладают всеми характеристиками односкоростных версий, но при этом обладают дополнительным преимуществом, которое заключается в том, что скорость закручивания в пять раз выше, чем конечная скорость крутящего момента.

- Имеются модели практически для любого вида применения, связанного с болтовыми соединениями.
- Прямое и реверсивное действие.
- Незначительная утомляемость оператора: бесшумная работа при отсутствии ударной нагрузки или пульсации.
- Воспроизводимость результатов $\pm 5\%$.
- Различные виды реакционных опор с учетом конкретного применения.
- Могут быть установлены электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента.



PT5 AUT

PT2 MTS

Стандартная серия до 3400 Н·м, двухскоростные модели с ручным переключением скоростей

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 1 MTS	3/4	16031.MTS	160–680	120–500	150	108	454	83	217	14,1	2,2
PT 1 MTS	1	16011.MTS	160–680	120–500	150	108	459	83	217	14,1	2,2
PT 1A MTS	1	16097.MTS	270–1200	200–900	75	108	459	83	217	14,6	2,2
PT 2 MTS	1	16013.MTS	515–1700	380–1250	45	108	459	83	217	14,6	2,2
PT 5 MTS	1	16015.MTS	880–3400	650–2500	25	119	510	86	264	17,5	2,5
PT 6 MTS	1 ½	16017.MTS	880–3400	650–2500	25	119	516	86	264	17,5	2,5

Стандартная серия до 3400 Н·м, автоматические двухскоростные модели

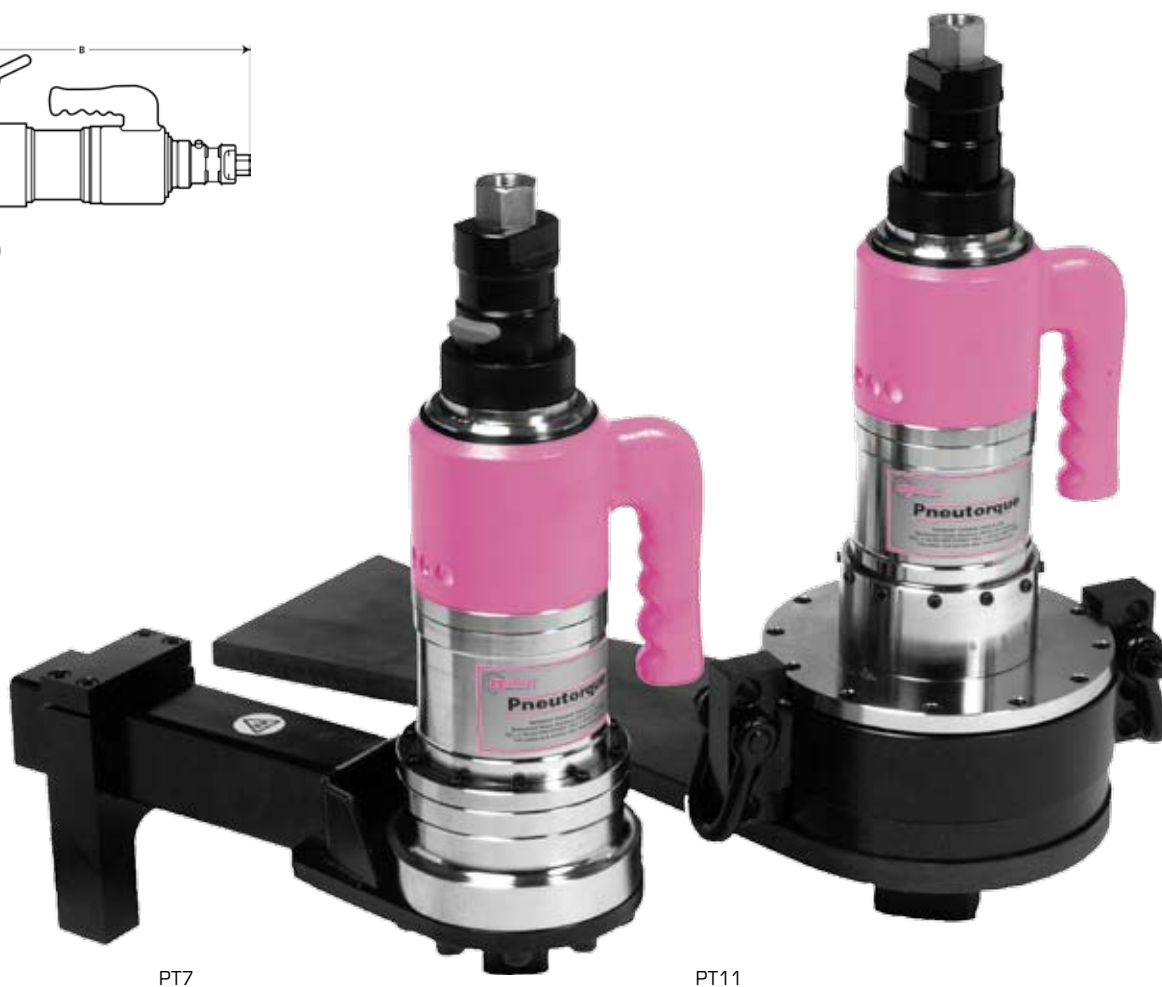
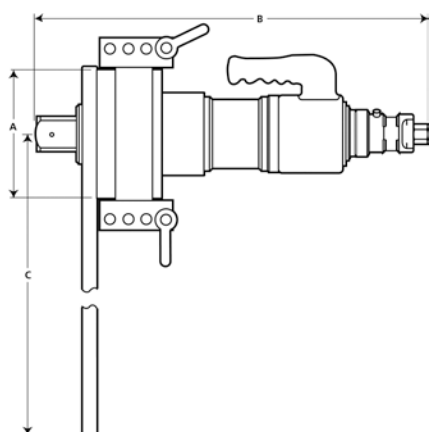
Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 1 AUT	3/4	16031.AUT	160–680	120–500	150	108	437	83	217	14,1	2,2
PT 1 AUT	1	16011.AUT	160–680	120–500	150	108	442	83	217	14,1	2,2
PT 1A AUT	1	16097.AUT	270–1200	200–900	75	108	442	83	217	14,6	2,2
PT 2 AUT	1	16013.AUT	515–1700	380–1250	45	108	442	83	217	14,6	2,2
PT 5 AUT	1	16015.AUT	880–3400	650–2500	25	119	493	86	264	17,5	2,5
PT 6 AUT	1 ½	16017.AUT	880–3400	650–2500	25	119	499	86	264	17,5	2,5

Мультипликаторы крутящего момента

Стандартная серия. Односкоростные модели до 100 000 Н·м



- Имеются модели практически для любого вида применения, связанного с болтовыми соединениями, до 100 000 Н·м.
 - Прямое и реверсивное действие.
 - Незначительная утомляемость оператора: бесшумная работа при отсутствии ударной нагрузки или пульсации.
 - Воспроизводимость результатов $\pm 5\%$.
 - Различные виды реакционных опор с учетом конкретного применения.
 - Могут быть установлены электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента. См. стр. 58.
- Модели 13 и 14 поставляются с упорной плитой-заготовкой для приваривания опоры с учетом конкретных требований.



PT7

PT11

Стандартная серия до 100 000 Н·м, односкоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 7	1 ½	16066	1762–6000	1300–4500	2,5	144	457	146	333	19,7	6,3
PT 9	1 ½	16072	2710–9500	2000–7000	1,8	184	452	169	351	24,4	8,3
PT 11	2 ½	16046	4400–20000	3250–14700	1,2	212	546,3	–	500	38,6	13,3
PT 12	2 ½	18086	9500–34000	7000–25000	0,5	240	593	Плита-заготовка		49,8	6,5
PT 13	2 ½	16052	13550–47000	10000–35000	0,3	315	629	Плита-заготовка		102,2	6,9
PT 14	3 ½	16045	22375–100000	16500–73500	0,2	315	726	Плита-заготовка		119,4	10,4

Мультипликаторы крутящего момента

Стандартная серия. Двухскоростные модели до 300 000 Н·м

Двухскоростные модели обладают всеми характеристиками односкоростных версий, но при этом обладают дополнительным преимуществом, которое заключается в том, что скорость закручивания в пять раз выше, чем конечная скорость крутящего момента.

- Имеются модели практически для любого вида применения, связанного с болтовыми соединениями до 300 000 Н·м.
- Прямое и реверсивное действие.
- Незначительная утомляемость оператора: бесшумная работа при отсутствии ударной нагрузки или пульсации.
- Воспроизводимость результатов $\pm 5\%$.
- Различные виды реакционных опор с учетом конкретного применения.
- Могут быть установлены электронные измерительные преобразователи крутящего момента для обеспечения точного контроля крутящего момента. См. стр. 58.
- Модели 13 и 14 поставляются с упорной плитой-заготовкой для изготовления с учетом конкретных требований.



PT7 AUT



PT14 MTS



PT13 и PT14 поставляются на тележке и с блоком подготовки воздуха

Стандартная серия до 300 000 Н·м, ручные двухскоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 7 MTS	1 ½	16066.MTS	1762–6000	1300–4500	12,5	144	543	146	333	23,2	6,3
PT 9 MTS	1 ½	16072.MTS	2710–9500	2000–7000	9	184	538	169	351	27,9	8,3
PT 11 MTS	2 ½	16046.MTS	4400–20000	3250–14700	6	212	632	—	500	42,1	13,3
PT 1 MTS	2 ½	18086.MTS	9500–34000	7000–25000	2,5	240	679	Плита-заготовка		53,3	6,5
PT 13 MTS	2 ½	16052.MTS	13550–47000	10000–35000	1,5	315	716	Плита-заготовка		105,7	6,9
PT 14 MTS	3 ½	16045.MTS	22375–100000	16500–73500	1	315	800	Плита-заготовка		122,9	10,4

Стандартные серии до 100 000 Н·м, автоматические двухскоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 7 AUT	1 ½	16066.AUT	1762–6000	1300–4500	12,5	144	526	146	333	23,2	6,3
PT 9 AUT	1 ½	16072.AUT	2710–9500	2000–7000	9	184	521	169	351	27,9	8,3

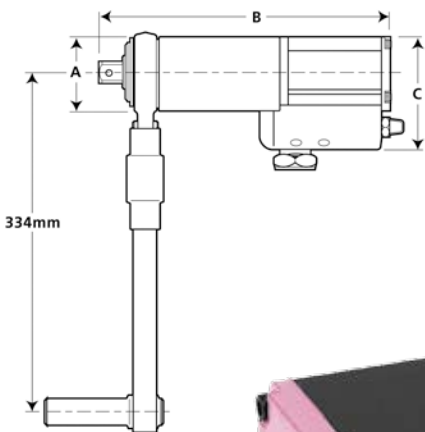
Мультипликаторы крутящего момента

Дистанционное управление. Серия 72 мм



Версии с дистанционным управлением не имеют отсечного клапана на инструменте, но данная функция выполняется за счет внешней пневматической схемы. Это предоставляет многочисленный диапазон возможностей для применения пневмомультипликаторов Pneutorque®: от простого отключения при останове в потенциально опасной рабочей среде до сложных многошпиндельных систем и систем отключения при заданном угле.

- Функция управления остановом обеспечивает воспроизводимость результатов $\pm 5\%$ в данной точке.
- Имеются датчики момента и круговые датчики положения для всех моделей. Они являются основой сложных систем контроля, обеспечивая воспроизводимость результатов до $\pm 2\%$. См. стр. 57, 58.
- Автоматическая двухскоростная коробка передач сокращает время закручивания.
- Каждая коробка передач поставляется со стандартной реакционной опорой или по запросу с опорой, изготовленной с учетом конкретных требований применения.



PT1000 Модель с дистанционным управлением

Серия 72 мм, дистанционное управление

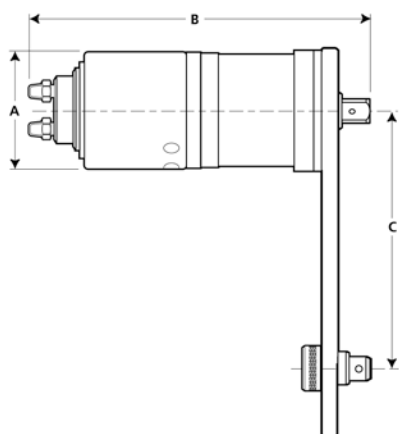
Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут						
PT 500	3/4	18031	90–500	66–370	35	72	290,2	111	6,4	1,7
PT 500 AUT	3/4	18031 AUT	203–500	150–370	170	72	362,2	111	8,7	1,7
PT 1000	3/4	18030	190–1000	140–740	15	72	290,2	111	6,4	1,7
PT 1000 AUT	3/4	18030AUT	488–1000	360–740	75	72	362,2	111	8,7	1,7
PT 1000	1	18032	190–1000	140–740	15	72	290,2	111	6,4	1,7
PT 1000 AUT	1	18032AUT	488–1000	360–740	75	72	362,2	111	8,7	1,7
PT 1500	1	18029	300–1500	220–1110	9	72	290,2	111	6,4	1,7
PT 1500 AUT	1	18029AUT	760–1500	560–1110	45	72	362,2	111	8,7	1,7
PT 2000	1	18034	400–2000	300–1450	6	72	290,2	111	6,4	1,7
PT 2000 AUT	1	18034 AUT	1000–2000	750–1450	30	72	362,2	111	8,7	1,7

Мультипликаторы крутящего момента

Дистанционное управление. Стандартная серия

Имеются модели всех пневматических мультипликаторов стандартной серии и серии с малым диаметром с установленным двигателем для дистанционного управления.

- Функция управления остановом обеспечивает воспроизводимость результатов $\pm 5\%$ в данной точке.
- Имеются датчики момента и круговые датчики положения для всех моделей. Они являются основой сложных систем контроля, обеспечивая воспроизводимость результатов до $\pm 2\%$. См. стр. 57, 58.
- Автоматическая двухскоростная коробка передач сокращает время закручивания.
- Каждая коробка передач поставляется со стандартной реакционной опорой или по запросу с опорой, изготовленной с учетом конкретных требований применения.



PT2 Модель с дистанционным управлением

Стандартные серии до 100 000 Н·м, автоматические двухскоростные модели

Модель	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	Момент затяжки		Скорость холостого хода, об/мин	А, мм	В, мм	С мин, мм	С макс, мм	Инструмент, вес, кг	Реакционная опора, вес, кг
			Н·м	фунт-сила-фут							
PT 1	3/4	16031.X	160–680	120–500	30	108	292	83	217	10,6	2,2
PT 1 AUT	3/4	16031.XAUT	160–680	120–500	150	108	361	83	217	14,1	2,2
PT 1	1	16011.X	160–680	120–500	30	108	298	83	217	10,6	2,2
PT 1 AUT	1	16011.XAUT	160–680	120–500	150	108	366	83	217	14,1	2,2
PT 1A	1	16097.X	270–1200	200–900	15	108	298	83	217	11,1	2,2
PT 1A AUT	1	16097.XAUT	270–1200	200–900	75	108	366	83	217	14,6	2,2
PT 2	1	16013.X	515–1700	380–1250	9	108	298	83	217	11,1	2,2
PT 2 AUT	1	16013.XAUT	515–1700	380–1250	45	108	366	83	217	14,6	2,2
PT 5	1	16015.X	880–3400	650–2500	5	119	348	86	264	14	2,5
PT 5 AUT	1	16015.XAUT	880–3400	650–2500	25	119	417	86	264	17,5	2,5

Мультипликаторы крутящего момента

Принадлежности

Удлиненные реакционные опоры

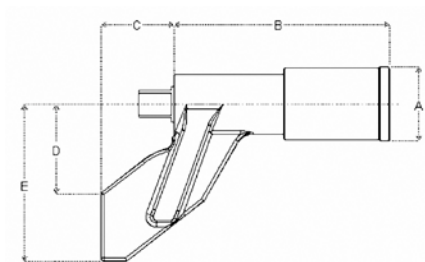


Специальные удлиненные реакционные опоры выпускаются для применения в ситуациях, где ограничен доступ для инструмента. Типичным применением являются гайки колес на грузовых транспортных средствах.



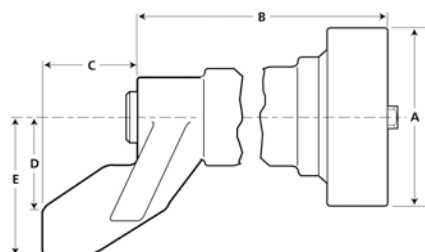
PTM 52 с установленной удлиненной реакционной опорой

Удлиненные реакционные опоры для мультипликаторов серий PTM-52 мм и PTM-72



Для установки на РТ	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	А, мм	В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	Вес, кг
PTM-52	3/4	18594.006	52	150	51	63	110	3,1
PTM-52	3/4	18594.009	52	228	51	63	110	3,5
PTM-52	3/4	18594.012	52	303	51	63	110	3,9
PTM-72	1	18755.006	72	181	60	67	110	3,25
PTM-72	1	18755.009	72	257	60	67	110	4,05
PTM-72	1	18755.012	72	327	60	67	110	5,00

Удлиненные реакционные опоры для мультипликаторов серий PTM-52 мм и PTM-72



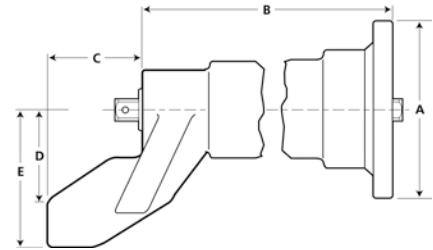
Для установки на РТ	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	А, мм	В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	Вес, кг
От PTM 500 до PT2000 HT-72	Используется квадрат инструмента	18349.006	73	178	59	67	110	3,1
		18349.009	73	258	59	67	110	3,8
		18349.012	73	328	59	67	110	4,3
		18349.015	73	409	59	67	110	5,5
		18349.018	73	476,8	59	67	110	6,1

Мультипликаторы крутящего момента

Удлиненные реакционные опоры для мультипликаторов стандартной серии

Для установки на РТ	Присоединительный квадрат, дюймы	Артикул	А, мм	В, мм	С, мм	Д, мм	Е, мм	Вес, кг
1	3/4	16480.006	108	150,5	50	63	110	2,9
1	3/4	16480.009	108	226,5	50	63	110	3,7
1	3/4	16480.012	108	302,5	50	63	110	4,5
1 и 2	1	16542.006	108	146	74	81	124	5,1
1 и 2	1	16542.009	108	222	74	81	124	6,2
1 и 2	1	16542.012	108	298	74	81	124	7,4
5	1	16694.006	119	145	74	81	124	5,4
5	1	16694.009	119	221	74	81	124	6,8
5	1	16694.012	119	298	74	81	124	8,2

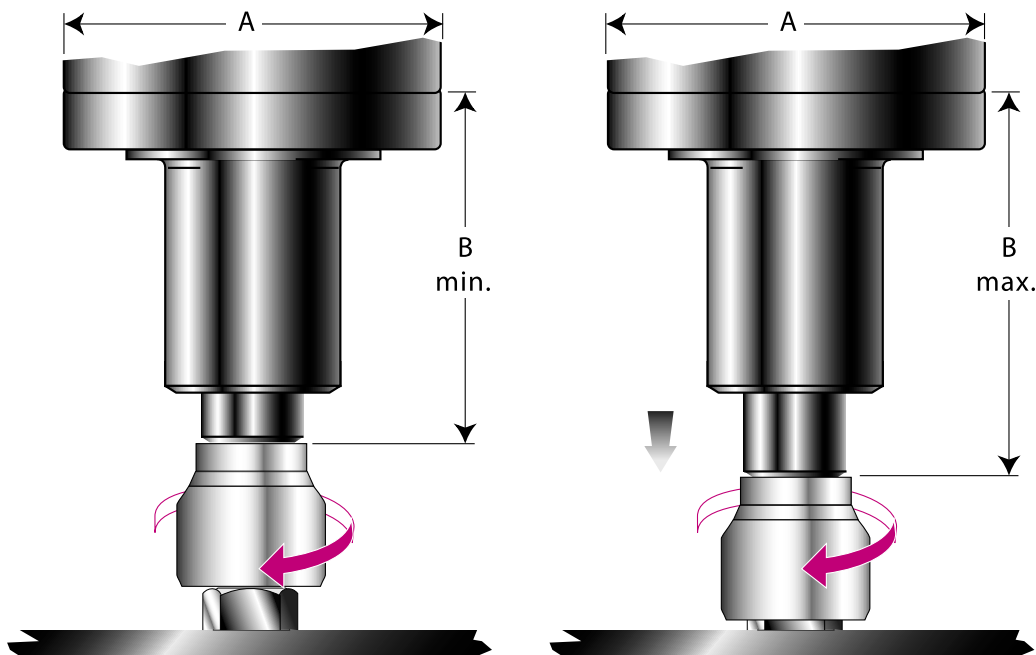
Специальные удлиненные реакционные опоры выпускаются для применения в ситуациях, где ограничен доступ для инструмента. Типичным применением являются гайки колес на грузовых транспортных средствах.



Выдвижной узел удлинительной опоры

Выдвижной узел удлинительной опоры помогает устанавливать торцевую головку в нужное положение при работе с дистанционным управлением и для многошпиндельных инструментов.

Для НТ/РТ	Присоединительный квадрат, дюйм	Артикул	А, мм	Вмин, мм	Вмакс, мм	Вес, кг
1 и 2	Как инструмент	6495	08	85,5	20,5	2
РТ500 до РТ2000	От инструмента	18330.50	73	212	266,5	2,1



Мультипликаторы крутящего момента

Инструменты со смещением



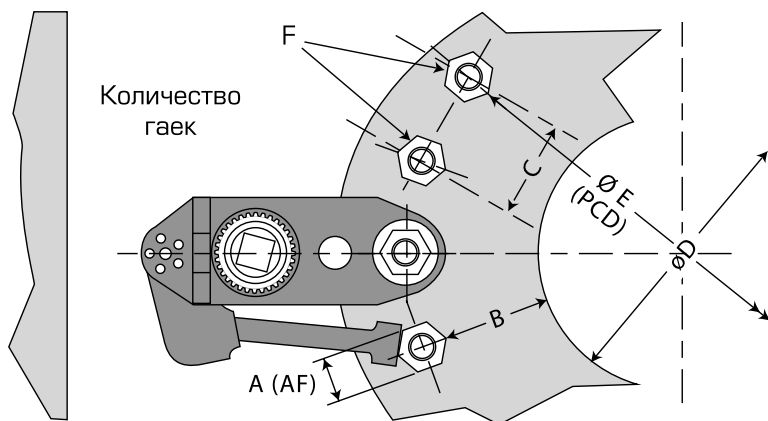
Разработаны первоначально для затяжки пластинчатых теплообменников, где гайки должны были закручивать шпильки длиной до 1 метра.

Инструменты со смещением незаменимы в ситуациях, когда доступ ограничен из-за малой высоты помещения или диаметра инструмента.

Инструменты со смещением разработаны для затяжки крепежных деталей в условиях, когда ограниченность доступа делает невозможным использование стандартного мультипликатора или в тех случаях, когда чрезмерная длина шпилек не позволяет затягивать гайку с использованием стандартных торцовых головок.

Каждый инструмент со смещением изготавливается в соответствии с техническими условиями заказчика и, следовательно, представляет собой изготовленное на заказ изделие для конкретного применения. Поэтому необходимо предоставить как можно больше информации об условиях эксплуатации изделия.

Следует заполнить приведенную ниже форму и отправить ее в компанию Norbar или дистрибьютору компании Norbar.



A = H =

B = J =

C = K =

D = L =

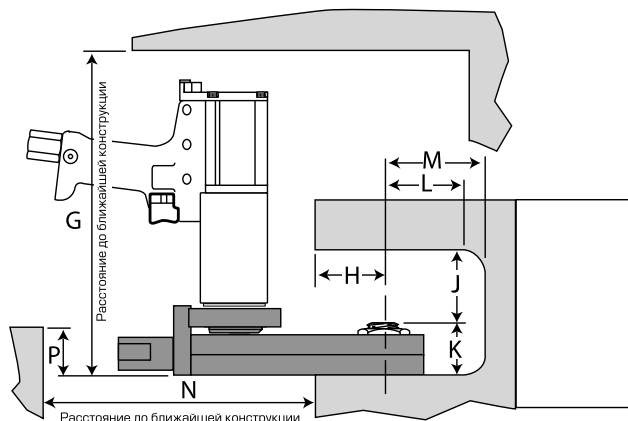
E = M =

F = N =

G = P =

Макс. требуемый крутящий момент

Н · м фунт-сила-фнт



Мультипликаторы крутящего момента

Pneutorque®, подъемные приспособления в сборе

Разнообразные подъемные приспособления были разработаны для обеспечения возможности безопасного маневрирования и использования пневматических мультипликаторов Pneutorque в производственной среде.

Пневматические мультипликаторы стандартной серии

- Коробки передач с усилием более 9500 Н·м в стандартном исполнении устанавливаются с помощью грузоподъемных скоб. Данные инструменты удобно перемещать с помощью механических приспособлений.
- В тех случаях, когда необходимо, чтобы инструменты меньшего размера были подвешены с помощью подъемного механизма или противовеса, компания Norbar предлагает специальную грузоподъемную скобу, артикул 16490.

Пневматические мультипликаторы серии 72 мм

- В отличие от мультипликаторов стандартной серии, все инструменты серии 72 мм поставляются с подъемной рукояткой в стандартной комплектации. Данная рукоятка предназначена только для ручного пользования и не имеет приспособлений для альтернативного монтажного устройства, такого как, например, подъемный механизм или противовес.
- В тех случаях, когда необходимо, чтобы инструменты были подвешены с помощью подъемного механизма или противовеса, компания Norbar предлагает специальную грузоподъемную рукоятку.
- Для применений, требующих подвешивания инструмента с помощью подъемного механизма или противовеса компания Norbar предлагает подъемную рукоятку специального назначения.
- Те заказчики, которым необходимы подъемные рукоятки для инструментов с установленным круговым измерительным преобразователем, должны приобрести автоматические двухскоростные версии большей длины.

Описание	Артикул
Для РТ, односкоростной	18344.148
Для РТ, автоматический, двухскоростной (и инструменты с измерительным преобразователем)	18344220



Сборочные узлы коробки передач

- В состав сборочных узлов входит реакционная опора, но не входит подъемная рукоятка.
- При установке двигателя на коробку передач других изготовителей (не Norbar), необходимо получить консультацию в компании Norbar или у дистрибьютора, чтобы выяснить, является ли этот двигатель совместимым с инструментом Norbar.
- После замены двигателя или коробки передач необходимо в обязательном порядке выполнить повторную калибровку инструмента.

Коробки передач, серия 72 мм

Описание	Присоединительный квадрат	Артикул
РТ 500 Сборочный узел односкоростной коробки передач	3/4	18369
РТ 500 Сборочный узел автоматической двухскоростной коробки передач	3/4	18369.AUT
РТ 1000 Сборочный узел односкоростной коробки передач	3/4	18370
РТ 1000 Сборочный узел автоматической двухскоростной коробки передач	3/4	18370.AUT
РТ 1000 Сборочный узел односкоростной коробки передач	1	18373
РТ 1000 Сборочный узел автоматической двухскоростной коробки передач	1	18373.AUT
РТ 1500 Сборочный узел односкоростной коробки передач	1	18371
РТ 1500 Сборочный узел автоматической двухскоростной коробки передач	1	18371.AUT
РТ 2000 Сборочный узел односкоростной коробки передач	1	18372
РТ 2000 Сборочный узел автоматической двухскоростной коробки передач	1	18372.AUT



Коробки передач в сборе также выпускаются до 100 000 Н·м

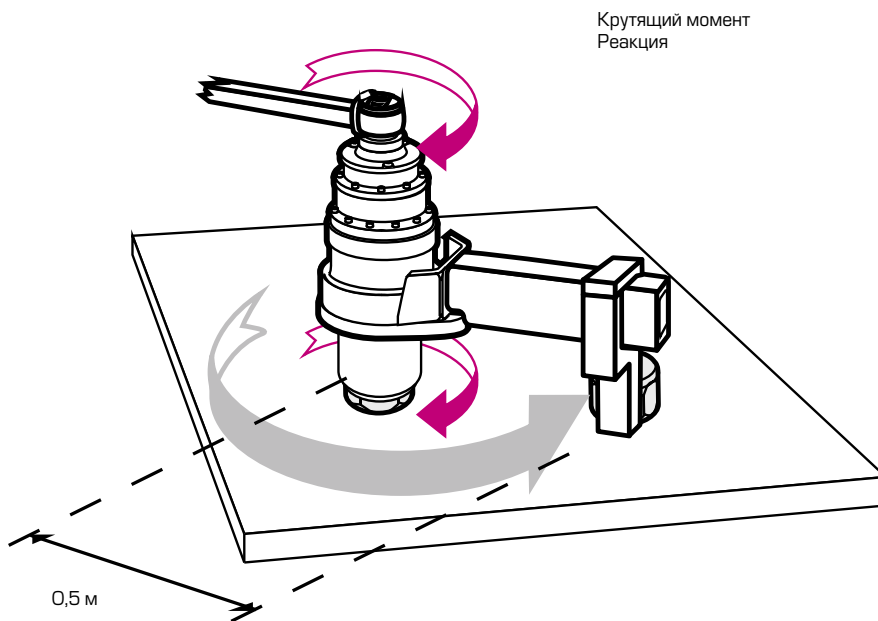
Реакция от крутящего момента

Принципы действия реакции от крутящего момента

Согласно закону Ньютона для каждой приложенной силы существует равная по величине и противоположная по направлению сила реакции. В тех случаях, когда требуется относительно малый крутящий момент, который можно получить с помощью динамометрического ключа, это не представляет проблемы, так как силу реакции принимает на себя оператор. Однако, если для достижения требуемого момента необходимо применение мультипликатора, результирующая сила реакции может быть поглощена только соответствующей контропорой.

По этой причине мультипликаторы Norbar в стандартном исполнении поставляются с упорной плитой или реакционной опорой.

Все стандартные реакционные опоры, изображенные на рисунках, предназначены для обеспечения возможности использования мультипликаторов в различных условиях. Из-за огромного количества видов болтовых соединений разработать один единственный тип реакционной опоры, который бы отвечал требованиям каждого клиента, невозможно.



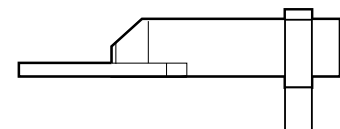
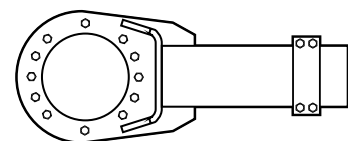
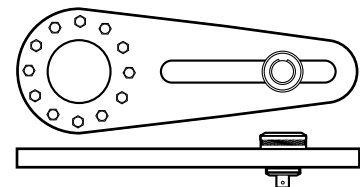
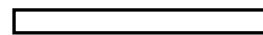
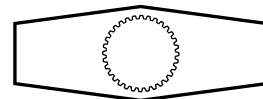
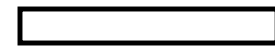
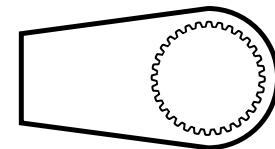
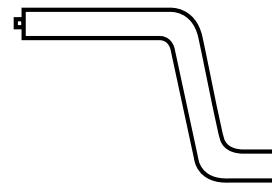
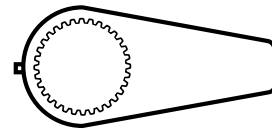
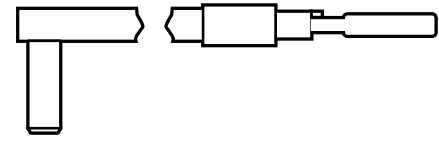
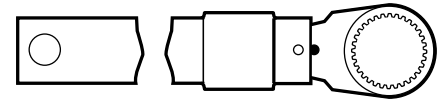
В приведенном выше примере выходной крутящий момент $2500 \text{ Н} \cdot \text{м}$ создает реактивную силу, равную 5000 Н в точке, расположенной на расстоянии $0,5 \text{ м}$ от оси вращения или реактивную силу, равную 2500 Н , в точке, расположенной на расстоянии 1 м от оси вращения (см. стр. 2).

Действия, которые следует предпринять в том случае, если стандартная контропора не отвечает требованиям

В тех случаях, когда нельзя использовать стандартную упорную плиту, у заказчика имеется три варианта действия:

- Заказать в компании Norbar или у официального дистрибьютора Norbar разработку и изготовление специальной упорной плиты в соответствии с требованиями заказчика.
- Заказчик может модифицировать стандартную упорную плиту с учетом своих требований.
- Заказчик может изготовить собственную контропору после консультации с техническим отделом компании Norbar или дистрибьютором Norbar.

Заказчики желающие модифицировать оригинальную упорную пластину или изготовить собственную контропору должны изучить сведения, приведенные на стр. 46, чтобы избежать наиболее распространенных проблем, связанных с реакцией от крутящего момента.



Мультипликаторы крутящего момента

Как избежать проблем, связанных с реакцией от крутящего момента

Как уже упоминалось ранее, сила реакции равна приложенной силе. Однако, величина силы реакции зависит от длины перпендикуляра между точкой реакции и центральной линией мультипликатора, то есть, чем больше данное расстояние, тем меньше данная сила.

По этой причине точка реакции должна быть расположена как можно дальше от центральной линии коробки передач, с учетом того, насколько это целесообразно.

Заказчики, которые используют или модифицируют упорные плиты для мультипликаторов стандартной серии с максимальным крутящим моментом до 3400 Н·м, должны обратить внимание на то, что если реакция принимается на закругленной по радиусу детали, сила реакции перпендикулярна касательной кривой. Следовательно, чем дальше относительно радиуса принимается реакция, тем меньше длина перпендикуляра и, следовательно, тем больше данная сила.

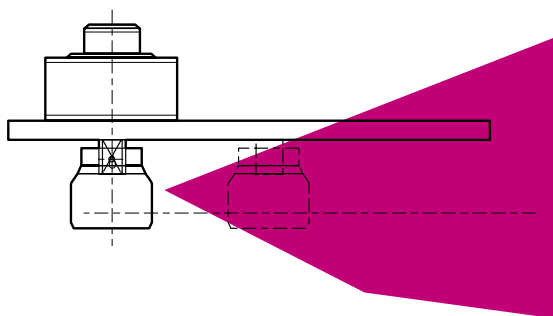
Хотя использование упорной плиты большей длины означает меньшую силу, изгибающий момент рядом с мультипликатором будет увеличиваться.

Заказчики, которые увеличивают длину стандартных упорных плит Norbar, должны осознавать, что увеличение общей длины приведет к увеличению индуцированного напряжения при изгибе, и не должны рассчитывать на то, что упорная плита, обладающая достаточной прочностью по всей длине, сохранит такую же прочность после удлинения.

Чрезмерная боковая нагрузка в результате малой реакции увеличивает силы трения внутри мультипликатора. Это может привести к более низким коэффициентам усиления момента (снаружи $\pm 4\%$).



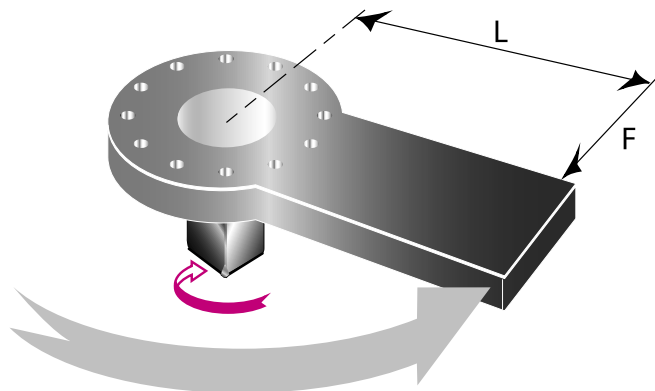
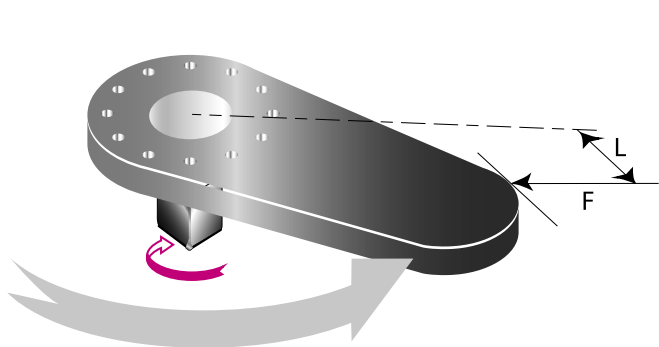
На поврежденной опоре видны признаки неверно принятой реакции. Реакция была принята опорой в несоответствующей точке, а зазор указывает на то, что опора соскользнула с точки реакции.



Цвет обозначает идеальную зону реакции от крутящего момента для достижения коэффициента усиления более $\pm 4\%$

Следует уделять особое внимание следующим пунктам:

- Реакция должна приниматься как можно дальше от мультипликатора, с учетом того, насколько это целесообразно.
- Следует убедиться, что точка реакции всегда остается под прямым углом по отношению к мультипликатору, насколько это возможно, так как это сводит к минимуму дополнительное механическое напряжение в выходном квадрате, которое может привести к преждевременному отказу. Если мультипликатор наклоняется под действием нагрузки, реакция не может приниматься под прямым углом.



$$\text{Сила} = \frac{\text{Крутящий момент}}{\text{Длина}}$$

Сила реакции

При использовании мультипликаторов и пневмомультипликаторов Pneutorgues, точка реакции должна выдерживать силу реакции. Следовательно, следует обращать особое внимание на те случаи, когда реакция принимается при приложении высокого крутящего момента на шпильки и болты.

С помощью следующей формулы можно рассчитать силу в точке реакции. Чем больше расстояние, тем меньше сила.

$$\text{Формула для расчета площади шпильки: } = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$\text{Формула для расчета сопротивления сдвигу: } \text{Сопротивление сдвигу} = \frac{\text{Сила реакции}}{\text{Площадь шпильки}}$$

Словарь терминов

Динамометрические ключи

Динамометрические ключи (отвертки) являются средствами измерения и для подтверждения установленных точностных характеристик требуют проведения периодической поверки или калибровки.

Компания Norbar, единственная компания изготавливающая динамометрические ключи, рабочие эталонные приборы для их калибровки (поверки) и эталонные установки для поверки датчиков и рабочих эталонов момента силы.

Методики поверки

Поверка (калибровка) динамометрических ключей осуществляется в соответствии с МИ 2593–2000 «ГСИ. Ключи моментные. Методика поверки.», в соответствии с требованиями этой методики нагружение динамометрического ключа необходимо осуществлять плавно и без рывков в связи с этим важное значение имеют нагрузочные устройства.

Norbar изготавливает нагрузочные устройства двух типов (см. стр. 61), с приложением силы:

- к рукоятке динамометрического ключа (полностью воспроизводит условия эксплуатации);
- непосредственно к присоединительному квадрату ключа, что позволяет не учитывать дополнительную погрешность создаваемую изменением длины рычага.

Принцип действия калибровочных рычагов и образцовых гирь

Эталонные установки для поверки датчиков и рабочих эталонов момента силы Norbar сконструированы по принципу рычага. Момент создается при приложении определенной силы с определенным радиусом от центра вращения измерительного преобразователя крутящего момента.

Они предназначены для статической калибровки измерительных преобразователей крутящего момента.

При выборе данных установок необходимо обращать внимание на следующие моменты:

Гравитационные эффекты

Крайне важно, чтобы для данной конкретной лаборатории была определена константа гравитации. В противном случае возможно изменение силы, создаваемой образцовой гирей, в пределах 0,5% от показания прибора.

Следовательно, настоятельно рекомендуется определить местное значение ускорения силы тяжести (g) для конкретной лаборатории и использовать образцовые гири, которые были откалиброваны для конкретной константы гравитации.

Компания Norbar поставляет гири, откалиброванные согласно указанным заказчиком константам гравитации. Однако, если заказчик не укажет величину «g», гири будут откалиброваны при константе гравитации, установленной для места расположения заказчика.

Потери веса по закону Архимеда

Система Norbar использует образцовые гири для создания направленной вниз силы.

Это означает, что в соответствии с законом Архимеда, давление воздуха под гирями приводит к появлению направленной вверх силы. Это уменьшает действующую силу, создаваемую гирями и, следовательно, в соответствии с этим масса должна увеличиться. При стандартных условиях (то есть, плотность воздуха $1,2 \text{ кг/м}^3$ и 20 градусов по шкале Цельсия и использование обычного понятия массы) требуемое увеличение составит 0,015%.

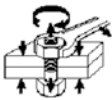
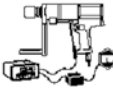
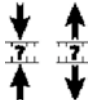
Для гирь, приобретенных в компании Norbar, данный фактор уже учтен.

Гири, откалиброванные согласно стандартным процедурам, не учитывают этот фактор, так как подъемная сила воздуха действует с обеих сторон на баланс массы и этим можно пренебречь. Важно, чтобы гири, используемые для калибровки измерительного преобразователя крутящего момента, были отрегулированы с учетом подъемной силы воздуха.

Также необходимо отметить, что используемая Norbar конструкция двухстороннего рычага означает, что каждая половина рычага сбалансирована по отношению к подъемной силе рычага. Это является существенным преимуществом по сравнению с одноплевыми системами с противовесом.

Измерения и калибровка

Область применения приборов калибровки

Область Модель	 Динамо- метрические ключи	 Отвертки	 инструмент (безударный)	 Пневмо инструмент (импульсный)	 Измерение момент / усилий	 Контроль инструмента	 Калибровка датчиков	 Установка полей допуска
 Pro-Test	●	●						
 TST	●	●	●	●	●	●		●
 TTT	●	●	●	●	●	●		●
 Датчик FMT	●	●	●	●				
 Датчик	●	●	●	●	●		Калибровка механических тестеров точностью 1%	
 Датчик STB	●	●	●	●				
 Ротационный датчик			●	●		●		
 Кольцевой датчик			●			●		
 Устройство нагружения TWL 1500 / ISO 1000 / 2000	●							
 Эталонная установка	●						●	
Программное обеспечение	●	●	●	●				

Прибор для периодического контроля динамометрических ключей Tru Check

Назначение

Для текущего периодического контроля динамометрических ключей в диапазоне от 10 до 1000 Н·м.

Особенности

- Три рабочих режима позволяют использовать «Tru Check» для всех типов динамометрических ключей:
 1. Режим «слежения» показывает текущее значение, (только Tru Check Plus).
 2. Режим «шкальные ключи» показывает наибольшее значение приложенного момента силы.
 3. Режим «пределные ключи» показывает значение момента силы при срабатывании ключа (только Tru Check Plus).
- Функция выбора языка, (только Tru Check Plus).
- Интерфейс RS 232, вывод данных на компьютер, принтер, (только Tru Check Plus).
- Функция установки поля допуска (только Tru Check Plus).
- Вес прибора 3,2 кг.
- Внесен в Госреестр СИ РФ.



Комплектация

- Прибор.
- Блок питания.
- Адаптер 3/4" (только Tru Check Plus).
- Упаковка.
- Инструкция по эксплуатации (русский язык).
- Копия сертификата утверждения типа.
- Методика поверки.



Технические характеристики

Артикул	Модель	Допускаемая относительная погрешность, %	Разрешение, Н·м	Диапазон измерения, Н·м
43221	TruCheck 350	±1	0,1	10–350
43230	TruCheck 1000		0,1	100–1000
43222	TruCheck Plus 350		0,1	10–350
43231	TruCheck Plus 1000		0,1	100–1000

Прибор для тарировки гайковертов

Назначение

Для текущего периодического контроля момента затяжки статических гайковертов в диапазоне от 100 до 1000 Н·м.

Особенности

- Функция выбора языка.
- Интерфейс RS 232, вывод данных на компьютер, принтер.
- Функция установки поля допуска.
- Внесен в Госреестр СИ РФ.

Комплектация

- Прибор.
- Блок питания.
- Адаптер 3/4".
- Имитатор болтового соединения.
- Упаковка.
- Инструкция по эксплуатации (русский язык).
- Копия сертификата утверждения типа.



Технические характеристики

Артикул	Модель	Допускаемая относительная погрешность, %	Разрешение, Н·м	Диапазон измерения, Н·м
50757	TruCheck Plus	±1	0,1	100–1000

Прибор для калибровки динамометрических ключей «Pro-Test»



Формат вывода данных на дисплей

Назначение

Для проверки, тарировки динамометрических ключей шкальных и предельных в диапазоне от 1,2 до 1500 Н·м.

Особенности

- Три рабочих режима позволяют использовать «Pro-Test» для всех типов динамометрических ключей:
 - 1) Режим «слежения» показывает текущее значение.
 - 2) Режим «шкальные ключи» показывает наибольшее значение приложенного момента силы.
 - 3) Режим «предельные ключи» показывает значение момента силы при срабатывании ключа.
- Индикация предела измерения: ниже допуска, в пределах допуска и выше допуска. Можно установить до 12 заданных значений момента.
- Функция выбора языка.
- Интерфейс RS 232, вывод данных на компьютер, принтер.
- Эргономичная установка в горизонтальной или вертикальной плоскости.
- Не требует специальной подготовки оператора.
- Дисплей с подсветкой.
- Перекалибровка против часовой стрелки.
- Внесен в Госреестр СИ РФ.

Технические характеристики

Артикул	Модель	Допускаемая относительная погрешность, %	Разрешение, Н·м	Диапазон измерения, Н·м	Датчик, мм	Переходники, дюйм
43218	Pro-Test 60	±1	0,001	1,2–60	10	1/4", 3/8", 1/2"
43219	Pro-Test 400		0,01	8–400	22	3/8", 1/2", 3/4"
43220	Pro-Test 1500		0,1	30–1500	36	3/4"

Комплектация

- Прибор для калибровки динамометрических ключей «Pro-Test».
- Первичный преобразователь сигнала.
- Кабель для подключения датчика к «Pro-Test».
- Набор переходников (см. Таблицу).
- Кабель RS 232.
- Блок питания.
- Упаковка (пластиковый кейс).
- Инструкция по эксплуатации (русский язык).
- Методика поверки.
- Методика поверки динамометрических ключей МИ 2593–2000.
- Копия сертификата утверждения типа.



Опции

Артикул	Наименование
62198	Монтажная пластина
60246*	Устройство нагружения динамометрического ключа TWL 1500
60118*	Устройство нагружения динамометрического ключа ISO 1000 с поворотом на 90°
60193*	Устройство нагружения динамометрического ключа SO 1000 с приводом

* Технические характеристики стр. 61

Прибор для поверки динамометрических ключей и отверток «TST»



Назначение

Для проверки и настройки динамометрических ключей и отверток всех типов (предельные, шкальные) с встроенным датчиком момента в диапазоне от 0,04 до 25 Н·м и внешними датчиками момента до 100 000 Н·м.

Особенности

- Три рабочих режима позволяют использовать «TST» для всех типов динамометрических ключей и отверток:
 - 1) Режим «слежения» показывает текущее значение.
 - 2) Режим «память пика» записывает наибольшее значение, (шкальные ключи).
 - 3) Режим «память первого пика» записывает первый пик крутящего момента (предельные ключи).
- Контроль количества импульсов в динамическом режиме позволяет калибровать пневмо- и электроинструмент.
- Индикация предела измерения: ниже допуска, в пределах допуска и выше допуска. Можно установить до 12 заданных значений момента.
- Встроенный первичный преобразователь сигнала.
- Подключения внешнего первичного преобразователя сигнала с диапазоном измерения до 100 000 Н·м.
- Автоматическое определение первичного преобразователя сигнала «Norbar» серии «SMART».
- Память на 20 параметров калибровки преобразователей не из серии «SMART».
- Интерфейс RS 232, вывод данных на компьютер, принтер.
- Выбор амплитудно-частотной характеристики для каждого режима работы.
- Встроенная система имитации болтового соединения «Rundown Fixture» позволяет учитывать момент сопротивления в резьбе и осуществлять точную тарировку отверток и динамометрических ключей малых моментов.
- Внесен в Госреестр СИ РФ.

Технические характеристики

Артикул	Модель	Допускаемая относительная погрешность, %	Разрешение, Н·м	Диапазон измерения, Н·м	Переходники, дюйм
43212	TST 2	±0,5	0,001	0,04–2	1/4"
43213	TST 10			0,5–10	1/4"
43214	TST 25			1,25–25	1/4", 3/8"

Опции

Артикул	Наименование
60216.200	Адаптер TST к 10-адресному выводу, для ротационных первичных измерительных преобразователей «Norbar»
60217.200	Адаптер TST к 6-адресному выводу, для статических и эпизодических первичных измерительных преобразователей «Norbar»
26717	Упаковочный кейс
50539	Имитатор резьбового соединения 2 Н·м**
50540	Имитатор резьбового соединения 10 Н·м
50541	Имитатор резьбового соединения 25 Н·м
60246*	Устройство нагружения динамометрического ключа TWL 1500

* Технические характеристики стр. 61

** Имитатор закручивания болтового соединения разработан для имитации рабочих условий винтовых или болтовых соединений. Использование имитатора вместе с измерительным преобразователем, стендом и индикатором Norbar позволяет измерить выходной контролируемый крутящий момент приводных инструментов относительно диапазона параметров имитированного болтового соединения, от жестких до мягких.

Точность при использовании внешнего измерительного преобразователя

Приборы модели TST один канал для подключения внешнего первичного преобразователя. Погрешность индикации прибора TST зависит от величины напряжения входного сигнала.

Входное напряжение, мВ	Диапазон индикации от шкалы прибора, %	Допускаемая относительная погрешность индикации, %	Неопределенность калибровки *
0,5	5	±0,1	±0,13%
1,0	10	±0,05	±0,08%
2,0–18,9	20–110	±0,05	±0,06%

* Использование коэффициента охвата $k = 2$ для достижения уровня достоверности 95%
Разрешающая способность — 5 разрядов для всех измерительных преобразователей Norbar

Прибор для поверки динамометрических ключей и отверток «ТТТ»



Назначение

Для проверки и тарирования динамометрических ключей всех типов (предельные, шкальные) не имеет внутреннего первичного измерительного преобразователя, может использоваться в контрольных системах момента как вторичный измерительный прибор.

Особенности

- Три рабочих режима позволяют использовать для всех типов динамометрических ключей:
 - 1) Режим «слежения» — показывает текущее значение момента силы.
 - 2) Режим «шкальные ключи» — показывает наибольшее значение момента силы приложенного к динамометрическому ключу.
 - 3) Режим «предельные ключи» — показывает значение момента силы при срабатывании предельного динамометрического ключа.

Индикация предела измерения: ниже допуска, в пределах допуска и выше допуска. Можно установить до 12 заданных значений момента.

- Контроль количества импульсов в динамическом режиме позволяет калибровать пневмо- и электроинструмент.
- Три канала для подключения внешних датчиков момента.
- Автоматическое определение первичного преобразователя сигнала «Norbar» серии «SMART».
- Память на 20 параметров калибровки преобразователей не из серии «SMART».
- Интерфейс RS 232, вывод данных на компьютер, принтер.
- Функция допускового контроля.
- Контроль максимально и минимально допустимого момента.
- Индикация предела измерения: ниже допуска, в пределах допуска и выше допуска. Можно установить до 12 заданных значений момента.
- Работа от быстро заряжаемой внутренней аккумуляторной батареи (макс. время работы 3 часа 20 минут при полной зарядке) или от источника питания переменного тока.
- Выбор амплитудно-частотной характеристики для каждого режима работы.
- Внесен в Госреестр СИ РФ.

Технические характеристики

Артикул	Модель	Входное напряжение, мВ	Допускаемая относительная погрешность индикации, %	Разрешение, Н·м
43215	ТТТ	0,5	±0,1%	0,1
		1,0	±0,05%	0,01
		2,0–18,9	±0,05%	0,001

Комплектация

- Прибор «ТТТ».
- Транспортная упаковка.
- Кабель.
- Блок питания.
- Инструкция по эксплуатации (русский язык).
- Методика поверки.
- Копия сертификата утверждения типа.

Опции

Артикул	Наименование
60216.200	Адаптер TST к 10-адресному выводу, для ротационных первичных измерительных преобразователей «Norbar»
60217.200	Адаптер TST к 6-адресному выводу, для статических и эпициклических первичных измерительных преобразователей «Norbar»
26717	Упаковочный кейс
	Датчики момента (см. стр 55–57)
60246*	Устройство нагружения динамометрического ключа TWL 1500

* Технические характеристики стр. 61

Первичные преобразователи сигнала. Серия FMT



Назначение

Предназначены для измерения момента силы динамометрических ключей и пневмо — электрогайковертов, серия «SMART» автоматически распознается измерительными приборами TST и TTT, имеют встроенный фланец для крепления к измерительному стенду, набор переходников и систему имитации болтового соединения «Rundown Fixture».

Технические характеристики

Артикул	Модель	Допускаемая относительная погрешность, %	Диапазон измерения, Н·м	Переходники, дюйм	Имитаторы болтового соединения
50671***	FMT 2	±0,5	0,04–2	1/4	•
50672***	FMT 10		0,5–10	1/4	•
50673***	FMT 25		1,25–25	1/4 + 3/8	•
50674***	FMT 150		7,5–150	3/8 + 1/2	•
50675***	FMT 400		20–400	1/2 + 3/4	—
50676***	FMT 1500		30–1 500	1/2 + 3/4 + 1	—

*** Суффикс LOG если датчик используется в приборе NORBAR
Суффикс IND если датчик используется в приборе другого производителя

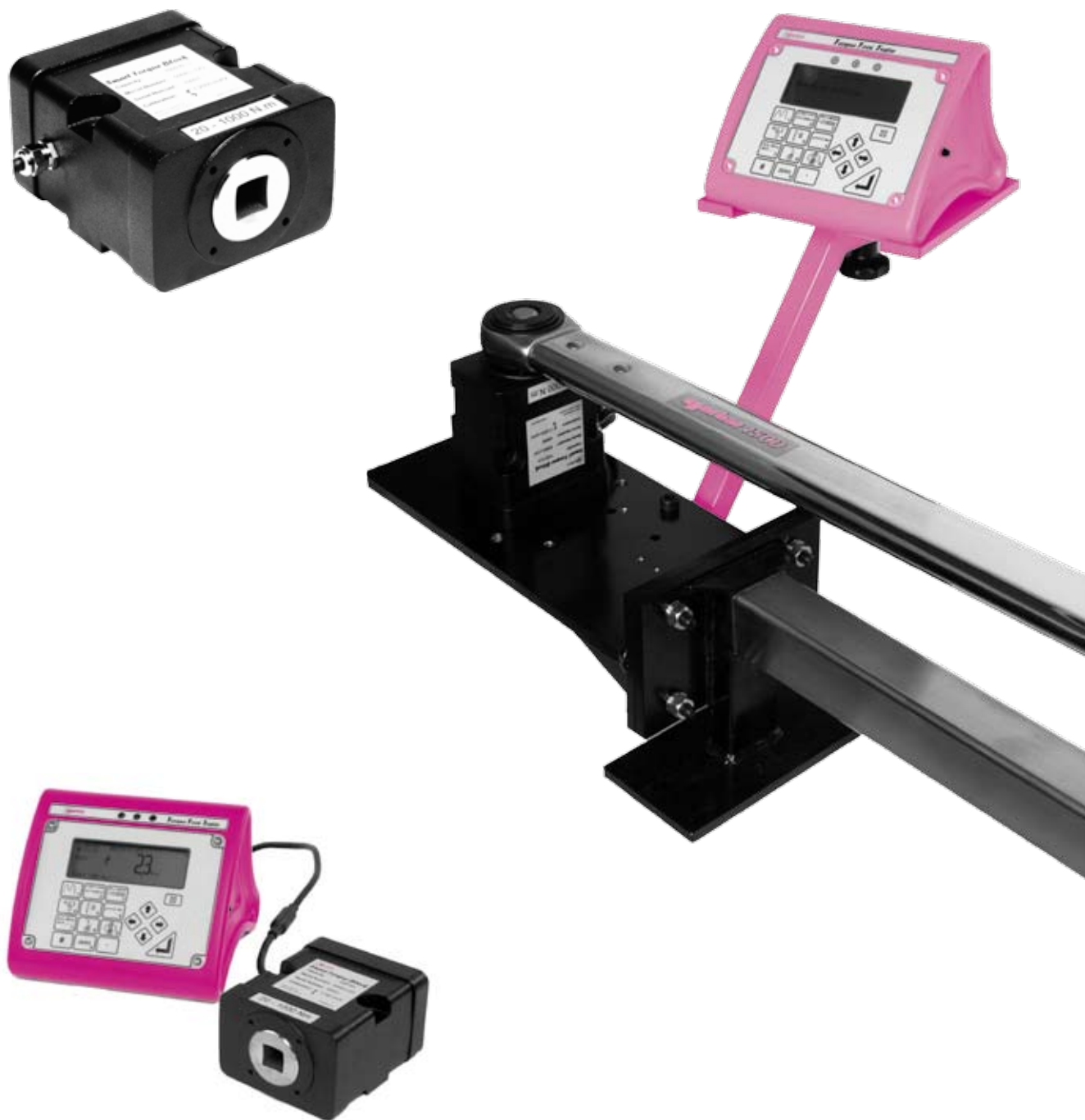
Опции

Артикул	Наименование
50539	система имитации болтового соединения «Rundown Fixture», 0,04–2 Н·м
50540	система имитации болтового соединения «Rundown Fixture», 0,5–10 Н·м
50541	система имитации болтового соединения «Rundown Fixture», 1,25–25 Н·м
50692	система имитации болтового соединения «Rundown Fixture», 7,5–150 Н·м
62220	крепежный кронштейн для первичных преобразователей от 150 до 1500 Н·м
62221	крепежный кронштейн для первичных преобразователей от 2 до 400 Н·м

Комплектация

- Первичный преобразователь.
- Транспортная упаковка.
- Кабель.
- Переходники (см. Таблицу).
- Система имитации болтового соединения «Rundown Fixture» (см. Таблицу).
- Инструкция по эксплуатации (русский язык).
- Методика поверки.
- Копия сертификата утверждения типа.

Первичные преобразователи сигнала. Серия STB



Назначение

Предназначены для измерения момента силы динамометрических ключей и пневмо- электрогайковертов, серия «SMART» автоматически распознается измерительными приборами TST и TTT.

Технические характеристики

Артикул	Модель	Допускаемая относительная погрешность, %	Диапазон измерения, Н·м
50683***	STB 1000	±0,5	20–1 000
50684***	STB 3000		150–3 000

* Суффикс LOG если датчик используется в приборе NORBAR
Суффикс IND если датчик используется в приборе другого производителя

Первичные преобразователи сигнала, статические

Назначение



Точность и качество первичных измерительных преобразователей крутящего момента NORBAR обеспечило их применение в большинстве измерительных лабораториях мира.

- Текущее измерение момента, контроль момента по методу троганья с места.
- Серия «SMART» автоматически распознается измерительным приборам TST и TTT.
- Сконструирован так что не реагирует на не торсионные силы.
- Прочные, торсионный вал изготовлен из легированного сплава.

Артикул	Диапазон измерения, Н·м	Допускаемая относительная погрешность, %	Квадрат, дюймы	Размеры, мм			Фиксирующая рама
				А	В Ø	С	
50587.IND*	0,1–1	±0,5	1/4	79	36,5	86	50211
50588.xxx	0,25–2,5		1/4	79	36,5	86	50211
50589.xxx	0,5–5		1/4	79	36,5	86	50211
50590.xxx	1–10		1/4	79	36,5	86	50211
50591.xxx	2,5–25		3/8	79	36,5	89,5	50212
50592.xxx	5–50		3/8	79	36,5	89,5	50212
50593.xxx	10–100		1/2	79	36,5	92,8	50213
50594.xxx	25–250		1/2	79	36,5	92,8	–
50701.xxx	25–250		3/4	118	54	141	50220
50596.xxx	50–500		3/4	118	54	141	50220
50597.xxx	100–1 000		1	118	54	146	50221
50703.xxx	250–2 500		1 1/2	117	95	160	50127
50599.xxx	500–5 000		1 1/2	117	95	160	50127
50669.xxx	700–7 000		1 1/2	117	95	160	50127
50600.xxx	1 000–10 000		2 1/2	125,5	124	189	–
50603.xxx	2 500–25 000		2 1/2	73	110	200	–
50602.IND*	2 500–25 000		2 1/2	125,5	127	189	–
50604.xxx	5 000–50 000		2 1/2	125,5	127	189	–
50607.xxx	10 000–100 000		3 1/2	98	165	271	–

* Не подходит для TST и TTT

Выбрать номер детали с суффиксом LOG, если преобразователь необходимо подсоединить к TST или TTT (например: 50588.LOG). Для подсоединения к приборам других изготовителей (не «Norbar») или когда требуется сертификат с калибровкой в мВ/В, выбрать суффикс .IND

Фиксирующая рама

- Гарантирует правильное крепление статических датчиков «Norbar» до 5000 Н · м.
- Все стенды (за исключением экстремально больших) изготовлены для работы с системами имитации «Rundown» (имитаторами резьбового соединения).
- Для датчиков момента в диапазоне от 1 до 10 Н · м стенды с ограничением крутящего момента, для предотвращения перегрузки первичного преобразователя.
- Стенды «малого размера» могут устанавливаться горизонтально или вертикально.



Артикул	Наименование	Присоединительный квадрат
60210	Ограничитель момента (1,6 Н · м)	1/4"
60211	Ограничитель момента (8,1 Н · м)	1/4"
60212	Ограничитель момента (16 Н · м)	1/4"
50211	Рама (10 Н · м)	1/4"
50212	Рама (50 Н · м)	3/8"
50213	Рама (100 Н · м)	1/2"
50220	Рама большая (500 Н · м)	3/4"
50221	Рама большая (1000 Н · м)	1"
50127	Рама экстремальная (5000 Н · м)	1 1/2"

Импульсный датчик момента и угловых перемещений

Назначение

Предназначены для измерения для точного измерения момента и углового смещения на валу импульсного пневмо- и электроинструмента.

Особенности

- SMART — приборы TST и TTT автоматически распознают характеристики калибровки.
- Обеспечивают отличную производительность при работе с импульсными инструментами.
- По заказу измерение углов, для получения более подробной информации обращаться в компанию Norbar.

Не применять с ударными гайковертами.



Технические характеристики

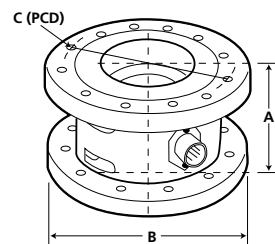
Артикул	Допускаемая относительная погрешность, %	Диапазон измерения, Н·м	Мак. Скорость, об/мин		Квадрат, in
			Непрерывный	Импульсный	
50708***	±0,5	5	5000	11000	1/4
50709***		20	5000	11000	1/4
50710***		20	5000	11000	1/4
50711***		75	5000	11000	3/8
50712***		200	2500	7600	1/2
50713***		250	2000	5000	3/4
50714***		500	2000	5000	3/4
50715***		1500	1000	4400	1

* Суффикс LOG если датчик будет использоваться в приборе NORBAR
Суффикс IND если датчик будет использоваться в приборе другого производителя

Кольцевой датчик крутящего момента (серия 72 мм)

Кольцевые датчики крутящего момента разработаны для установки непосредственно в мультипликаторах Norbar (Pneutorque и Handtorque) (см. стр. 18–44) и позволяют выполнить точное измерение и контроль выходного крутящего момента.

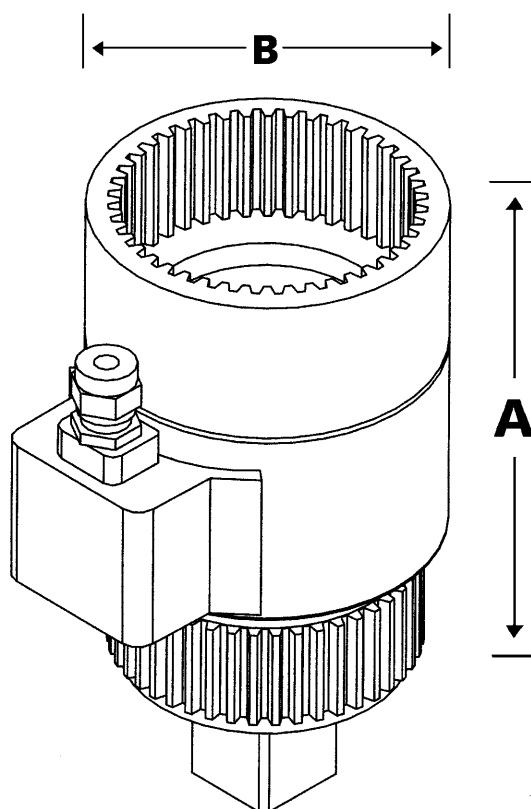
- Предназначен для измерения текущего значения крутящего момента в мультипликаторах серии 72 и HT15.
- Сконструирован так, что не реагирует на не торсионные силы.
- Датчики серии «SMART» имеют встроенную память содержащую данные по калибровке, автоматическое распознавание приборами «TST», «TTT» не требует первоначальной юстировки.
- Имеет встроенное токособирающее кольцо гарантирующее то, что кабель не будет оборачиваться вокруг инструмента во время работы.
- Торсионная трубка выполнена из легированной стали.



Артикул	Допускаемая относительная погрешность, %	Усилие затяжки, Н·м	Размеры, мм		
			A	B Ø	C
50666***	±0,5	1 000	73	117	64,30
50667***		1 500	73	117	64,30
50668***		2 000	73	117	64,30

* Суффикс LOG если датчик будет использоваться в приборе NORBAR
Суффикс IND если датчик будет использоваться в приборе другого производителя

Кольцевой датчик крутящего момента (серия стандарт)



Кольцевые датчики крутящего момента разработаны для установки непосредственно в мультипликаторах Norbar (Pneutorque и Handtorque) (см. стр. 18–44) и позволяют выполнить точное измерение и контроль выходного крутящего момента.

- Предназначен для измерения текущего значения крутящего момента в мультипликаторах серии Тип PT72, PT4500 и HT45.
- Сконструирован так, что не реагирует на не торсионные силы.
- Датчики серии «SMART» имеют встроенную память содержащую данные по калибровке, автоматическое распознавание приборами «TST», «TTT» не требует первоначальной юстировки.
- Имеет встроенное токособирающее кольцо гарантирующее то, что кабель не будет оборачиваться вокруг инструмента во время работы.
- Торсионная трубка выполнена из легированной стали.

Артикул	Усилие затяжки, Н·м	Квадрат, дюйм	Для инструмента, (НТ/РТ)	Размеры, мм		
				А	В Ø	С
50638.xxx	1000	3/4	1, 1А и 2	61	108	99,06
50639.xxx	1500	1	1, 1А и 2 (все модели типа HD*)	61	108	99,06
50640.xxx	2500	1	5	79,5	119	99,06
50642.xxx	2500	1 1/2	6	79,5	119	99,06
50662.xxx	3000	1	НТ30 и РТ2700	82	108	–
50641.xxx	3500	1	5	79,5	119	99,06
50664.xxx	4500	1	НТ45 и РТ4500	128,5	85	–
50643.xxx	5000	1 1/2	7	83	144	125,00
50663.xxx	6000	1 1/2	НТ60 и РТ5500	88	120	–
50644.xxx	10000	1 1/2	9	90	184	152,40
50645.xxx	20000	2 1/2	11	97	212	195,00
50646.xxx	50000	2 1/2	13	126	315	290,00
50647.xxx	100000	3 1/2	14	126	315	290,00

Устройство нагружения динамометрического ключа



TWL 1500



Измерительную систему для поверки динамометрических ключей в соответствии с требованиями МИ2593–2000 «Ключи моментные. Методика поверки», необходимо комплектовать нагрузочным стендом TWL 1500 или ISO 1000/2000. Нагрузочные стенды создают плавную постоянную нагрузку, обеспечивая точный и эффективный метод калибровки динамометрических ключей.

Особенности

- Плавающая точка приложения противодействия минимизирует боковые нагрузки на ключ.
- Быстрая смена первичных преобразователей обеспечивает минимальное время калибровки.
- ISO 1000/2000 оснащены планетарным редуктором, позволяющим калибровать ключи с большим крутящим моментом гарантируя что оператор не превысит значение крутящего момента.
- Позволяют проводить калибровку ключей в двух плоскостях.

Артикул	Модель	Момент, Н·м	Длина ключа, мм
60246	TWL 1500	1500	1500
60118	ISO 1000 с поворотом 90°	1350	1200
60193	ISO 1000 моторизированный	1350	1200
20502	ISO 2000	2000	2250

Первичные преобразователи используемые с TWL 1500

Положение установки измерительного преобразователя	Модель первичного преобразователя	Артикул первичного преобразователя	Диапазон калибровки, Н·м	Динамометрические ключи, мм	
				мин.	макс

С серией измерительных преобразователей с фланцевым креплением FMT (см. основную фотографию)

Позиция 1	FMT10	50672.LOG	0,5–10	145	1310
–	FMT25	50673.LOG	1,25–25	145	1310
Позиция 2	FMT150	50674.LOG	7,5–150	240	1405
–	FMT400	50675.LOG	20–400	240	1405
Позиция 3	FMT1500	50676.LOG	75–1500	336	1500

С прибором для проверки момента Pro-Test

Позиция 1	Pro-Test 400	43181	20–400	240	1405
–	Pro-Test 1500	43189	30–1500	240	1405
Позиция 2	Pro-Test 1500	43189	30–1500	336	1500

С первичным преобразователем сигнала STB 1000

Позиция 1	STB1000	50683.LOG	20–1000	240	1405
Позиция 2	STB1000	50683.LOG	20–1000	336	1500

Эталонные динамометрические измерительные системы



Рис. 1. Без опорный эталонный рычаг

Назначение

Поверка и калибровка датчиков момента и приборов для калибровки динамометрических ключей сконструированных на базе датчиков момента.

Поверяемые средства измерения



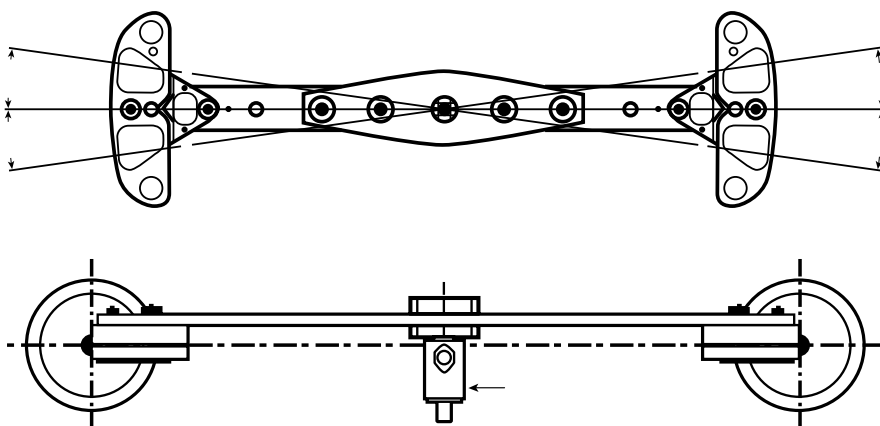
Приборы для проверки динамометрических ключей



Датчики момента силы

Особенности

- Плечо рычага сохраняется в диапазоне $\pm 8^\circ$.
- В конструкции отсутствуют подшипники тем самым отсутствуют потери на трение в опоре.
- Точка приложения нагрузки для уменьшения действия изгибающих моментов на первичный преобразователь смещена к торцу датчика.
- В конструкции установки учтено влияния «архимедовой» силы.
- Погрешность плеча рычага от оси рычага до оси подвесной системы ≤ 1 мкм.
- Возможность работы в двух направлениях.
- Погрешность измерения $0,02\% \text{ Н} \cdot \text{м}$.
- Наборы гирь подобраны для предлагаемых размеров эталонных рычагов, гири калибруются с учетом гравитационной постоянной места где используются веса и компенсацией погрешности «эффекта плавучести», погрешность калибровки гирь $\pm 0,01\%$.



Установка для
калибровки датчиков момента
до $5000 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Технические характеристики

Артикул	Наименование	Допускаемая относительная погрешность, %	Диапазон измерения, Н·м
21400	Диск 100	$\pm 0,03$	0,05–2,5
21420	Рычаг 250 мм	$\pm 0,02$	0,5–50
21421	Рычаг 500 мм	$\pm 0,02$	5–100
21427	Рычаг 500 мм	$\pm 0,02$	5–500
21428	Рычаг 1000 мм	$\pm 0,02$	10–1500
21842	Рычаг 1275 мм	$\pm 0,04$	63,75–5000
21476	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$10 \times 2 \text{ Н}$
21454	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$10 \times 4 \text{ Н}$
21458	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$10 \times 20 \text{ Н}$
21477	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$10 \times 10 \text{ Н}$
21459	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$1 \times 10 \text{ Н}; 10 \times 50 \text{ Н}$
21460	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$1 \times 10 \text{ Н}; 10 \times 100 \text{ Н}$
21483	Набор эталонных мер веса	$\pm 0,01$	$14 \times 100 \text{ Н}; 1 \times 50 \text{ Н}; 2 \times 20 \text{ Н}; 1 \times 10 \text{ Н}$
80000	Основание крепления рычага	—	—

Ультразвуковое измерение резьбового соединения

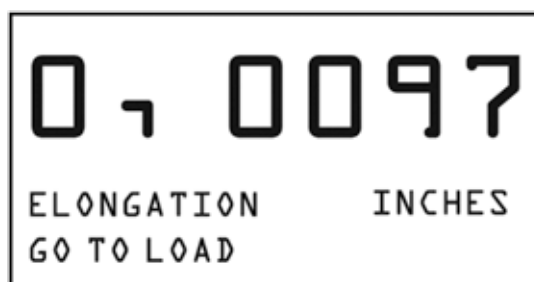
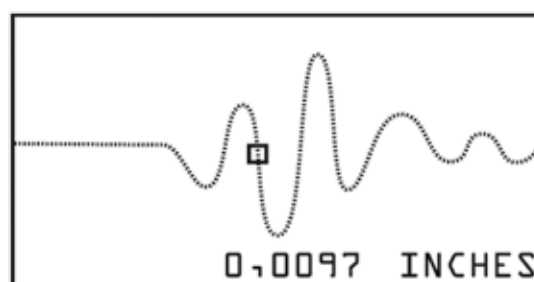
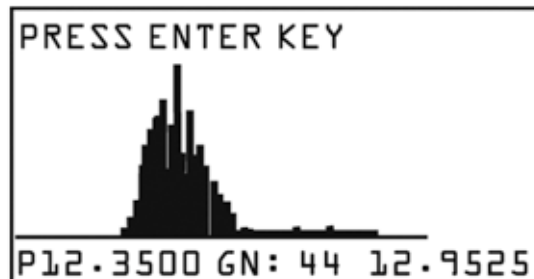
Метод контроля трогания с места — наиболее широко используемый метод измерения осевой силы в резьбовом соединении, но данный метод контроля не является точным, так как силы трения в резьбе, между гайкой и поверхностью детали а так же остаточное удлинение создают значительную погрешность.

Избежать этого позволяет метод ультразвукового контроля — с помощью этого метода определяется линейное удлинение болта и производится расчет осевой силы затяжки.

Компания NORBAR производит портативный ультразвуковой прибор контроля резьбового соединения USM-II.

Особенности

- Автоматическая калибровка материала болта.
- Вывод данных на компьютер RS 232 C.
- Преобразователи:
 - ▶ раздельно—совмещенные;
 - ▶ совмещенные.
- Регулировка частоты импульса.
- Герметичная, мембранная клавиатура.
- Автоматическая регулировка усиления.
- Автоматическая индикация формы волны и сигнала.
- Эргономичный.
- Ударо — влагозащищенный.
- Яркий графический дисплей с подсветкой.



Параметр	Значение
Артикул	40333
Модель	USM-II
Разрешение, мм	0,002
Диапазон, мм	0,5–1500
Режимы измерения	Импульс—эхо; Эхо—эхо
Режимы индикации	Форма волны (A-SCAN); Максимальный пик; Удлинение; Осевое усилие
Память	1000 настроек (параметры болтов); 5000 измерений
Генератор, Вт	160
Частота импульса, МГц	1; 2,25; 5; 10
Дисплей, пиксель	128 × 64
Рабочая температура, °C	0–40
Габариты, мм	216 × 163 × 51
Вес, кг	1,6

