

HANDTORQUE[®] MULTIPLIERS



CONTENTS

Part Numbers Covered by This Manual	2
Standard Series	2
Small Diameter Series	2
HT4 Series	2
Compact Series	2
Optional Extras	2
Safety	3
Introduction	3
Operating Instructions	4
Torque Reaction	5
Setting Torque for Bolt Tightening (Non-Calibrated)	8
Setting Torque for Bolt Tightening (Calibrated)	8
Setting Torque for Bolt Loosening	10
Operating the Multiplier	10
Anti Wind-Up Ratchet	11
Purpose of the Anti Wind-Up Ratchet	11
Operation of the Anti Wind-Up Ratchet	11
Maintenance	13
Output Square Drive	13
Cleaning	13
Specifications	14
Standard Series	14
Small Diameter Series	15
HT4 Series	15
Compact Series	15
Trouble Shooting	16

PART NUMBERS COVERED BY THIS MANUAL

This manual covers the setup and use of Norbar HandTorque® multipliers.

Standard Series

Model	Maximum Torque	Part Number	
		Without AWUR	With AWUR
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

Small Diameter Series

Model	Maximum Torque	Part Number	
		Without AWUR	With AWUR
HT 30	3000 N·m	18003	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

HT4 Series

Model	Maximum Torque	Part Number	
		Without AWUR	With AWUR
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

Compact Series

Model	Maximum Torque	Part Number	
		Without AWUR	With AWUR
HT-52 & HT-72	1000 N·m	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
HT-72	1500 N·m	181447	-
HT-72	2000 N·m	181449, 181450	181451
HT-92	4000 N·m	-	181452
HT-119	7000 N·m	-	181453
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	77560
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	77561
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	77562

AWUR = Anti Wind Up Ratchet.

NOTE: For more information on HandTorque® Kits, see page 9.

Optional Extras

A range of Sockets, Nose Extensions and Annular Torque Transducers are available to suit the HandTorque® range.

SAFETY

**IMPORTANT: DO NOT OPERATE THE TOOL BEFORE READING THESE INSTRUCTIONS.
FAILURE TO DO SO MAY RESULT IN PERSONAL INJURY OR DAMAGE TO THE TOOL.**

This tool is intended for use with threaded fasteners. Any other use is not recommended.

These tools require a reaction bar. See section on torque reaction.



There is a risk of crushing between the reaction bar and work piece.

Keep hands away from reaction bar.

Keep hands away from tool output.

INTRODUCTION

The HandTorque® multiplier is a precision tool that will multiply the input torque by the specified ratio.

The HandTorque® multiplier is a planetary gear system. The outer case of the multiplier, known as the annulus, will rotate in the opposite direction to the input torque unless a reaction arm is fitted to the annulus. Without the reaction arm no torque is applied through the square drive. See section on torque reaction (Page 5) for more details.

HandTorque® multipliers with a high ratio gearbox (15:1 or more) require a certain amount of windup (backlash) to be taken up before any useful tightening work is applied to the nut. In this instance an Anti Wind-Up Ratchet (AWUR) is fitted to retain all of the wind up forces. See section on AWUR (Page 11 – 12) for more details.

OPERATING INSTRUCTIONS

To operate the HandTorque® multiplier you will need the following:-

- Power Drive or Impact Quality Sockets.
- Reaction Arm.
- Norbar or other quality torque wrench.

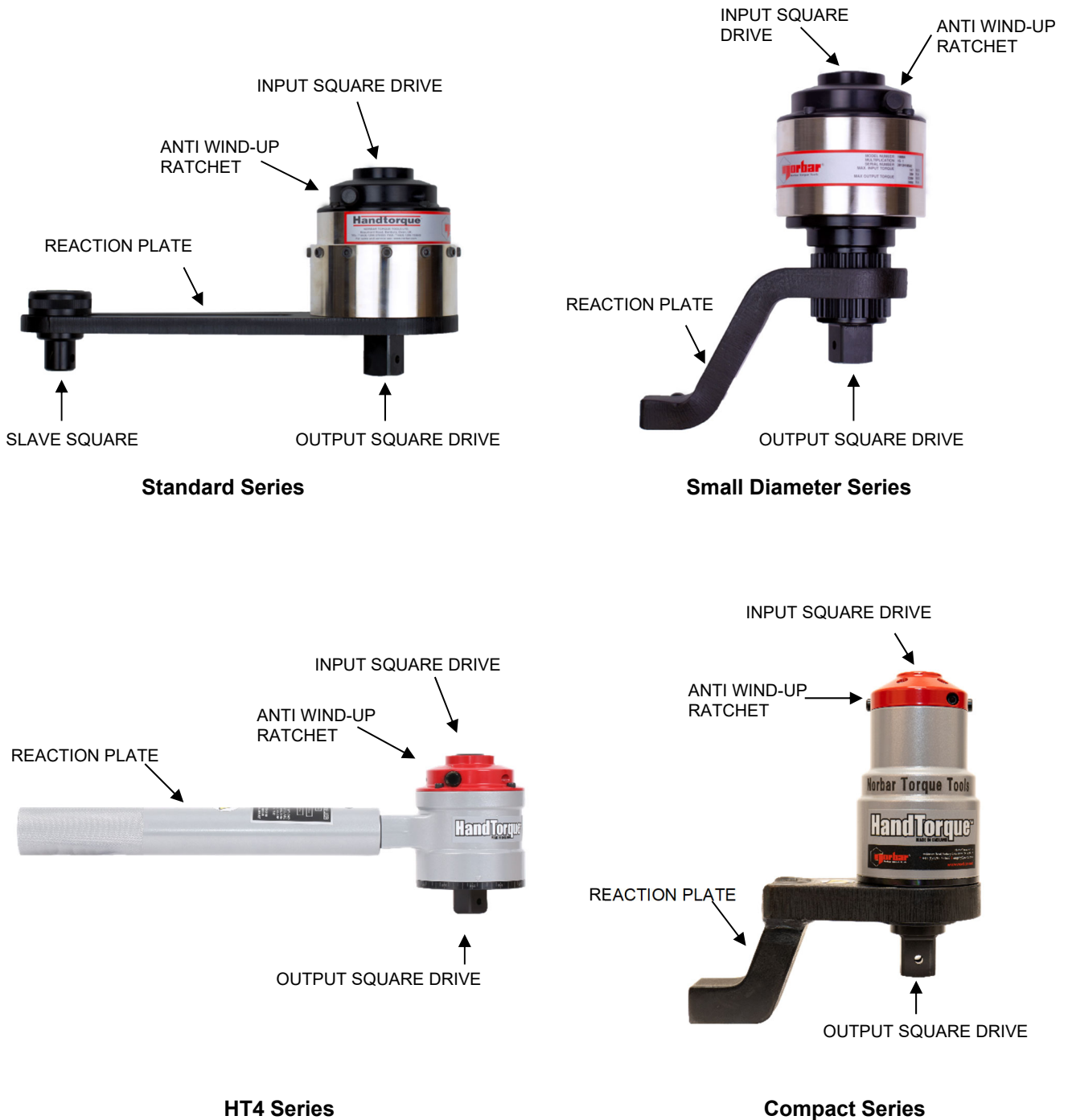
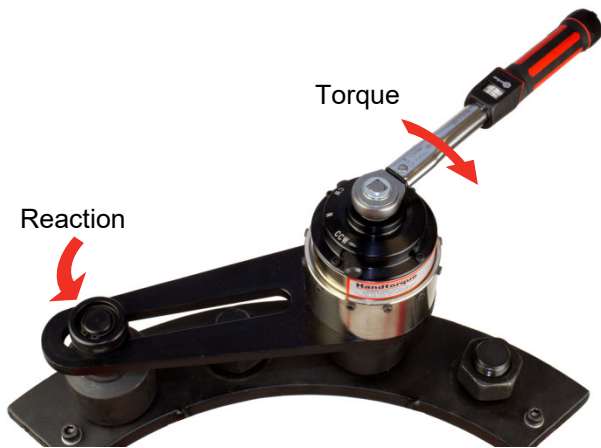


FIGURE 1

Torque Reaction

When the HandTorque[®] is in operation, the Reaction Plate rotates in the opposite direction to the Output Square Drive and must be allowed to rest squarely against a solid object or surface adjacent to the bolt to be tightened (see Figure 2).

Where the standard reaction plate is not suitable, it may be possible to adapt it. Refer to your Norbar distributor for advice.



Clockwise Operation



Counter-Clockwise Operation



Clockwise Operation



Counter-Clockwise Operation

FIGURE 2

IMPORTANT: CARE MUST BE TAKEN TO ENSURE THAT THE REACTION PLATE IS ONLY USED WITHIN THE LIMITATIONS SHOWN IN FIGURES 3, 4, 5 AND 6.

For special applications or where extra deep sockets must be used the standard arm may be extended but only within the limitations shown in Figures 3, 4, 5 and 6.



WARNING: FAILURE TO OBSERVE THE LIMITATIONS SHOWN IN FIGURES 3, 4, 5 AND 6 WHEN MODIFYING STANDARD REACTION PLATES OR MAKING SPECIALS MAY RESULT IN PREMATURE WEAR OR DAMAGE TO THE MULTIPLIER OUTPUT DRIVE.

Standard square drive extensions **MUST NOT** be used as these will cause serious damage to the wrench output drive. Norbar manufacture a range of nose extensions for applications where access is restricted and these are designed to support the final drive correctly.

It is essential the reaction bar rests squarely against a solid object or surface adjacent to the fastener to be tightened, with reaction taken at the end of the reaction bar.

The supplied reaction bar has been designed to give an ideal reaction point when used with a standard length socket. If an extra long socket is used it may move the reaction bar outside the safe reaction window, as shown in figures 3, 4, 5 and 6. The standard reaction bar may need to be extended to ensure it remains wholly within the shaded area.



FIGURE 3 – Standard Series Safe Reaction Window

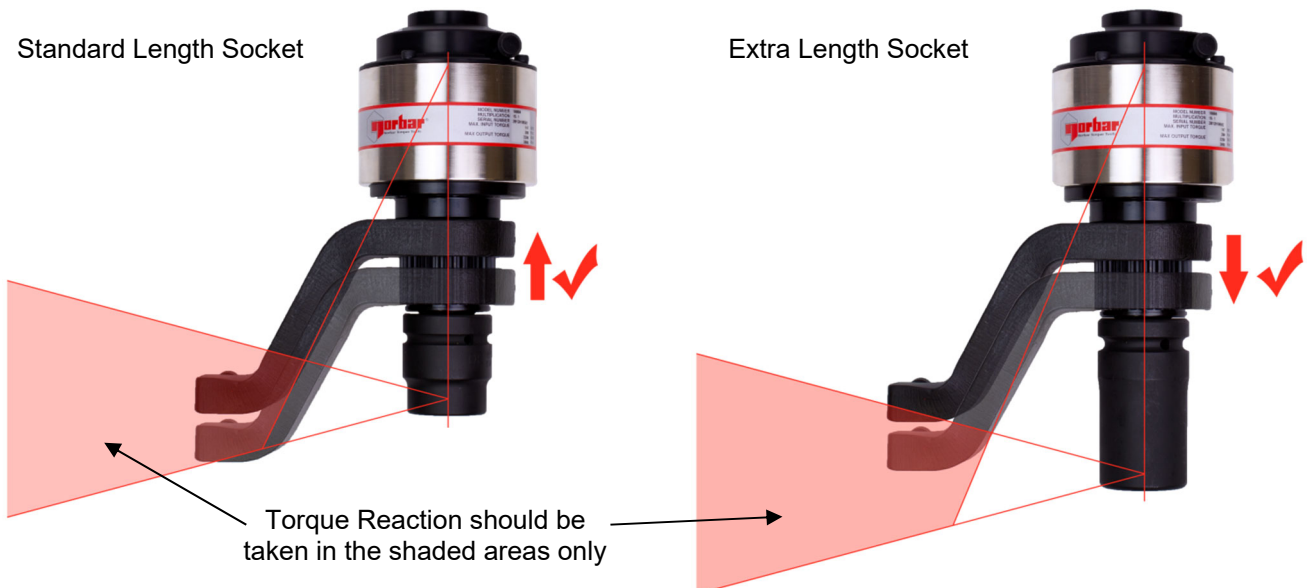


FIGURE 4 – Small Diameter Series Safe Reaction Window

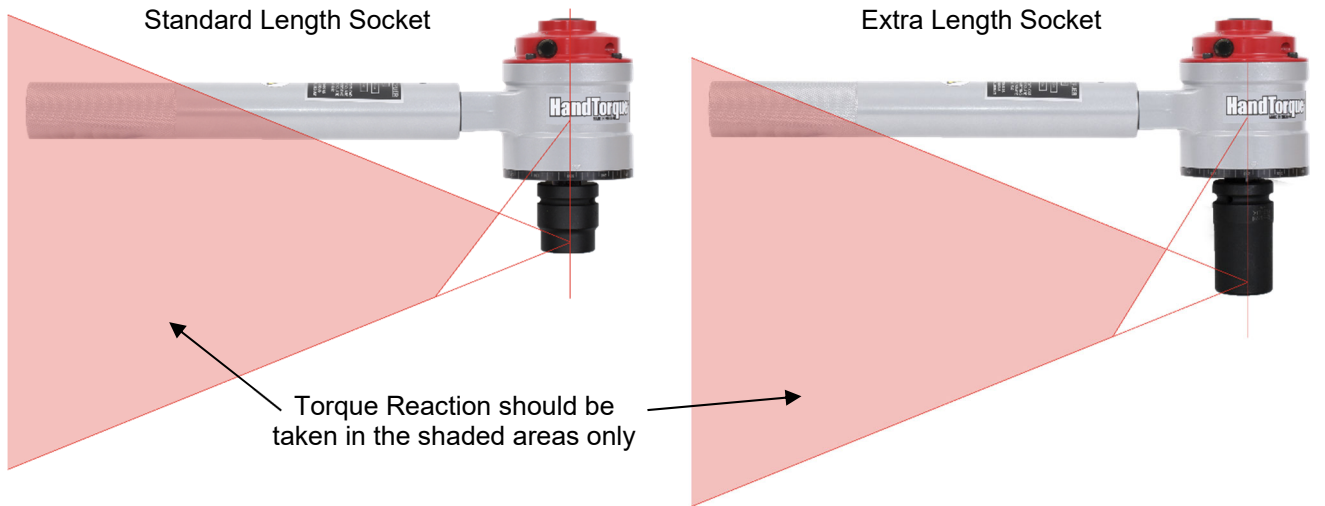


FIGURE 5 – HT 4 Series Safe Reaction Window

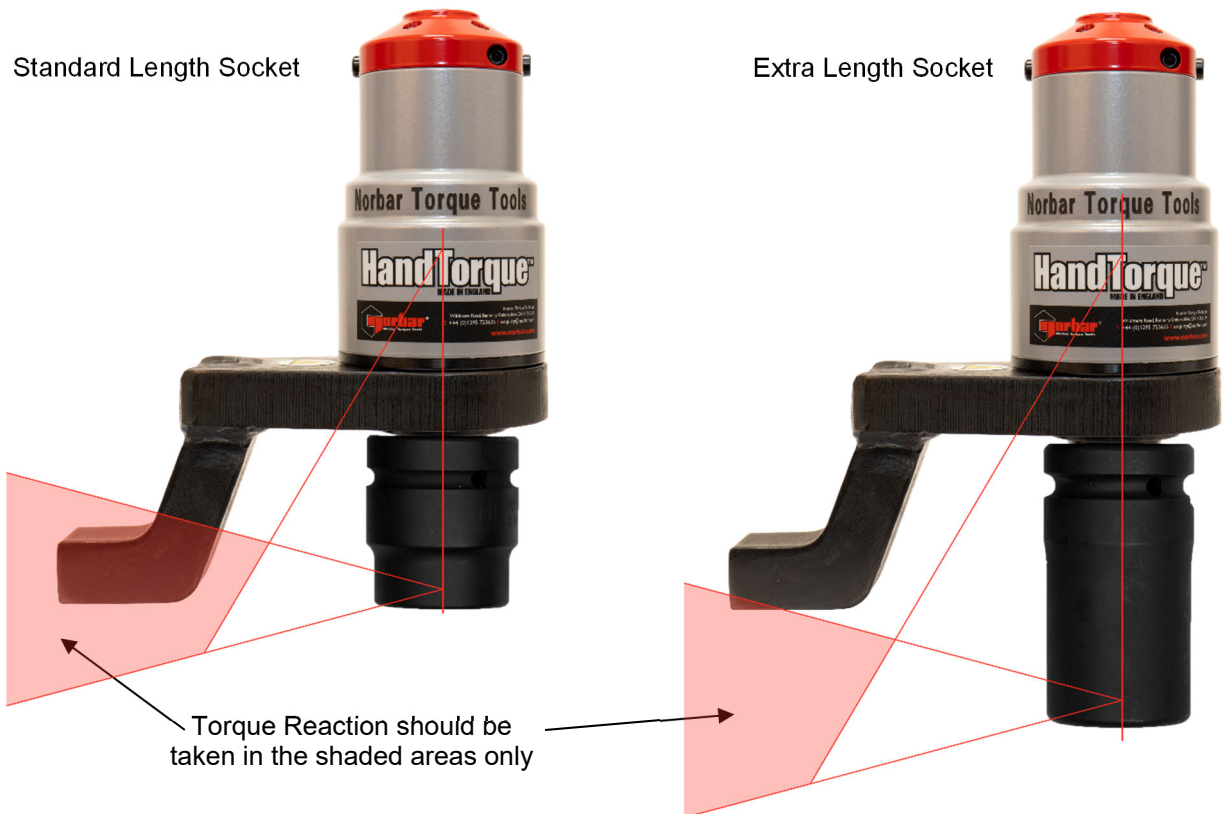


FIGURE 6 – Compact Series Safe Reaction Window

Setting Torque for Bolt Tightening (Non-Calibrated)

1. Establish the correct torque figure for the bolt from manufacturer's instructions or by calculation. A torque tension calculator is available on the Norbar website (www.norbar.com), which can be used as a guide to help calculate the tension generated in a bolt for a given thread size, torque and friction value.

NOTE: Many factors have an effect on the torque/induced load relationship and care should be taken to consider factors such as surface finish and amount/type of lubrication. In critical applications, the relationship between torque and induced load should be determined by experimentation with the actual components and lubrication used.

2. Divide the required torque by the 'Multiplication factor' of the multiplier (See Specifications section, page 14). This gives the input torque.

Example: A HandTorque® HT 1 has a 'Multiplication ratio of 5.2:1, so for an input torque of 1 N·m there is an output torque of 5.2 N·m, with a $\pm 4\%$ tolerance.

To reach the HandTorque® HT 1 maximum output torque of 1,700 N·m the below calculation is made:

$$\frac{1,700 \text{ (Required Torque)}}{5.2 \text{ (Multiplication Factor)}} = 327 \text{ N}\cdot\text{m (Input Torque)}$$

3. Select a suitable torque wrench for the input torque. The wrench should be of high quality and regularly calibrated.

Setting Torque for Bolt Tightening (Calibrated)

This section only applies to HandTorque's that are supplied with a Certificate of Calibration (see Figure 7). The following part numbers come with a Certificate of Calibration; 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 and 77562.

1. Establish the correct torque figure for the bolt from manufacturer's instructions or by calculation. A torque tension calculator is available on the Norbar website (www.norbar.com), which can be used as a guide to help calculate the tension generated in a bolt for a given thread size, torque and friction value.

NOTE: Many factors have an effect on the torque/induced load relationship and care should be taken to consider factors such as surface finish and amount/type of lubrication. In critical applications, the relationship between torque and induced load should be determined by experimentation with the actual components and lubrication used.

2. Divide the required torque by the 'Multiplication factor' of the multiplier as stated on the Calibration Certificate included with the HandTorque®. This gives the input torque.

NOTE: Calibrated HandTorque's come with a unique Calibration Certificate which highlights the HandTorque's unique 'Multiplication Ratio. These HandTorque's will have a slight variation in the gearbox ratio, so for more accurate results the ratio on the Calibration Certificate will need to be used.

21.84:1

Norbar multipliers are engineered such that each gear stage has a specific velocity ratio. For example; a 25:1 gearbox has 2 stages each with a velocity ratio of 5.45:1, giving an overall velocity ratio of 29.75:1. Taking the gearbox efficiency into account the multiplication factor will give a ratio of around 25:1.

Torque output calculations are therefore a matter of simple arithmetic with little risk of incorrect bolt loading due to conversion errors. Other manufacturer's multipliers often require graphs or formulae to calculate the input torque to achieve a particular output.

Example: The HandTorque® HT-52 Certificate of Calibration in Figure 7 displays a multiplication ratio of 21.84:1, meaning that for every 1 N·m of input, 21.84 N·m are output, with a $\pm 4\%$ tolerance.

To reach the HandTorque® HT-52 maximum output torque of 1,000 N·m, the below calculation is made:

$$\frac{1,000 \text{ (Required Torque)}}{21.84 \text{ (Multiplication Factor)}} = 46 \text{ N}\cdot\text{m (Input Torque)}$$

3. Select a suitable torque wrench for the input torque. The wrench should be of high quality and regularly calibrated.

The HT 52, 72 and 92 Compact Series models can also come as part of a kit which includes a Norbar NorTorque® Torque Wrench and Carry Case. The table below details the range of HandTorque® Kits available:

Kit Part Number	Kit Contents	
	HandTorque® Multiplier	NorTorque® Torque Wrench
18186	HT-52 (77560)	MDL 60 Dual Scale (130101)
18192	HT-72 (77561)	MDL 100 Dual Scale (130103)
18195	HT-92 (77562)	MDL 200 Dual Scale (130104)

The HandTorque® Kit has a combined accuracy of $\pm 6.5\%$. This is taken from a combination of the $\pm 3\%$ NorTorque® Torque Wrench tolerance and the working variation of the HandTorque® gearbox.

NOTE: The accuracy of $\pm 6.5\%$ is only valid provided the multiplication ratio on the Calibration Certificate is used and reaction is taken within the parameters demonstrated in Figure 6.

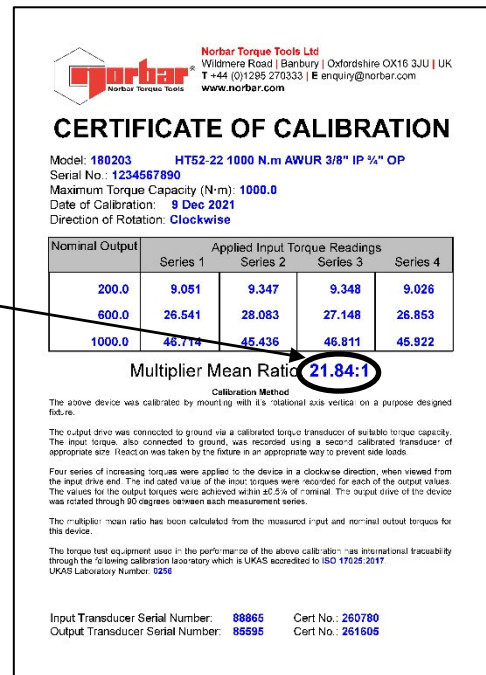


FIGURE 7 – Certificate of Calibration Supplied with Compact Series (see above for applicable models).

Setting Torque for Bolt Loosening

1. To ensure that the multiplier is not overloaded, it is desirable to use a torque wrench even for bolt loosening.
2. Divide the multiplier maximum output by the 'Multiplication factor'. This gives the maximum input torque.
3. Select a suitable torque wrench for the input torque.

NOTE: Some torque wrenches will not be active ('click' or 'break') when used in the counter-clockwise direction.

Operating the Multiplier

1. Fit the multiplier with the correct size of power drive or impact quality socket to suit the bolt to be tightened.
2. Fit the multiplier to the bolt with the reaction plate adjacent to the reaction point. See Figure 2.
3. Fit the torque wrench to the multiplier, set as in 'Setting Torque for Bolt Tightening'.
4. Operate the torque wrench in the normal manner until it 'clicks' or 'breaks'. Smooth and even use of the torque wrench will give more accurate results.

TIP: For extra accuracy a torque transducer can be used to measure the input or output torque.

ANTI WIND-UP RATCHET

Purpose of the Anti Wind-Up Ratchet (AWUR)

Most multipliers with ratios of 15:1 and over are fitted with an anti wind-up ratchet. The multiplier can be thought of as a spring which must be fully wound before any tightening/untightening work can be applied to the bolt.

The AWUR ensures that the 'spring' stays wound and that any further torque input to the multiplier is applied directly to the bolt.

Familiarise yourself with the tool by initially applying low torques and removing wind-up.

There are two different types of AWUR that your HandTorque® may be equipped with as demonstrated below in Figure 8. The AWUR shown on the left side of the page requires a hexagon key to lock in to the neutral position. The AWUR on the right side of the page will automatically lock into the neutral position without the need for a hexagon key.

Operation of the Anti Wind-Up Ratchet

Please Read Carefully

1. Position the 'ratchet direction selector' for the appropriate direction of operation:



Clockwise Operation / Bolt Tightening



Neutral Position:

Centralise the 'ratchet direction selector'. Depending on model type this may need locking into position using a hexagon key. Check that the input square rotates freely in both directions before operation.



Counter-Clockwise Operation / Bolt Loosening



FIGURE 8

Test direction of rotation and ensure that the ratchet operates freely.



Or CW = Clockwise



Or CCW = Counter-Clockwise



Or N = Neutral



WARNING: DO NOT USE TOOL IF RATCHET DOES NOT OPERATE FREELY.

2. To apply torque, follow the instructions given earlier for setting and operating of the multiplier. Set the direction of operation for the Anti Wind-Up ratchet as shown in Figure 8.
3. **To remove the multiplier**, carefully load the gearbox until the 'ratchet direction selector' can be moved towards the neutral position. Allow the wrench to rotate slowly counter-clockwise until the multiplier becomes free.

3.1 Load the torque wrench.

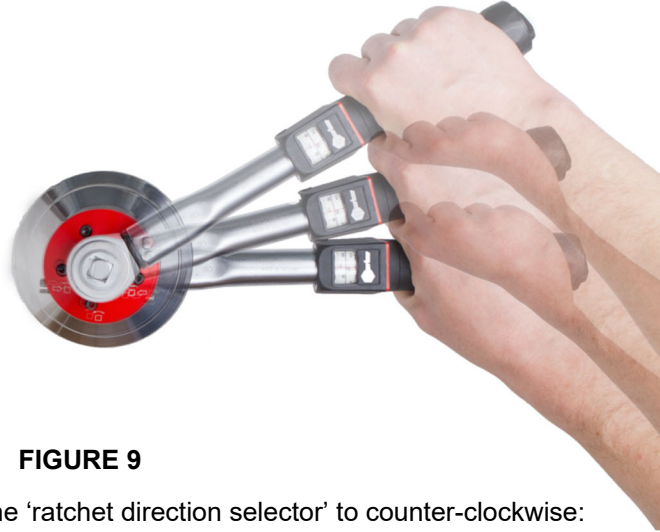


FIGURE 9

3.2 With the wrench still loaded, move the 'ratchet direction selector' to counter-clockwise:



FIGURE 10

3.3 Allow the torque wrench to rotate slowly until the multiplier becomes free.



FIGURE 11

If wind-up cannot be released with one sweep of the wrench, re-engage the ratchet by pushing the 'ratchet direction selector' back to the clockwise position. Reposition the wrench and follow procedure 3 until the wind-up is fully released.

4. The tool may now be removed from the fastener.
5. Familiarise yourself with this tool by initially applying low torques and removing wind-up.

We recommend that the Anti Wind up assembly input gear and ratchet teeth are inspected annually by your Norbar approved distributor for wear or damage.

MAINTENANCE

Output Square Drive

The only user maintenance required on HandTorque® multipliers is the replacement of drive squares, should they become damaged. To avoid internal damage (especially due to torque overload), the output drive square / shaft have been designed to shear first. This saves major internal damage and allows easy square removal.

In some instances the square drive will not be removable without disassembling the gearbox. In these cases the HandTorque® multiplier should be returned to Norbar or a Norbar approved agent for repair.

However, in many cases the square drive can be replaced without disassembling the gearbox. In these cases remove the bolt holding the drive square in position (bolt will be either M4 or M5). Then remove the broken / damaged drive square.

Fit the new drive square.

Fit the new bolt and tighten (4.7 N·m for M4 bolts and 9 N·m for M5 bolts)



FIGURE 12

Any other maintenance or repairs should be carried out by Norbar or a Norbar approved agent and should form part of a service. Service intervals will depend on the type of usage of the tools and the environment in which they are being used.

Cleaning

Keep the tool in a clean condition to aid safety. Do not use abrasives or solvent based cleaners.

SPECIFICATIONS

Standard Series

Model	Part Number	Maximum Torque Output		Ratio	Input Square	Output Square
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 1/5	16010	1700	1250	5.2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5.2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5.2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5.2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5.2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5.2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

Small Diameter Series

Model	Part Number	Maximum Torque Output		Ratio	Input Square	Output Square
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 30/5	18003	3000	2200	5.2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

HT4 Series

Model	Part Number	Maximum Torque Output		Ratio	Input Square	Output Square
		N·m	lbf·ft		in	in
HT4/15.5	17022	3000	2200	15.5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Compact Series

Model	Part Number	Maximum Torque Output		Ratio	Input Square	Output Square
		N·m	lbf·ft		in	in
HT-52/4.7	181440	1000	740	4.7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22.2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5.2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5.2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25.5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

NOTE: Some of the ratios in the above table are a rough guide only, for more accurate results please refer to the multiplication ratio on your Certificate of Calibration provided with your HandTorque® (see page 9).

TROUBLESHOOTING

The following is only a guide, for more complex faults please contact your local Norbar agent or Norbar directly.

Problem	Likely Solutions
Drive square sheared	See maintenance section.
Input drive rotates but output will not	<ul style="list-style-type: none">- Check AWUR change lever is not in neutral position.- Remove drive square and check if sheared (See maintenance section).- Serious damage to internal gears, return to Norbar or agent for repair.
Input drive will not rotate	Check AWUR change lever is in the correct position.

NOTES

HANDTORQUE™ DREHMOMENTVERVEILFÄTIGER



INHALT

Teilenummern, für die diese Bedienungsanleitung gilt	2
Standard – Serien	2
Serien Für Kleine Durchmesser	2
HT4 – Serien	2
Compact Serien	2
Optionales Zubehör	2
Sicherheit	3
Einleitung	3
Betrieb	4
Abstützvorrichtung	5
Drehmoment zum Schraubenanziehen einstellen (Nicht Kalibriert)	8
Drehmoment zum Schraubenanziehen einstellen (Kalibriert)	8
Drehmoment zum Schraubenlösen einstellen	10
Vervielfältiger bedienen	10
Ratsche Mit Rücklauf Sperre	11
Zweck der Ratsche mit Rücklauf Sperre	11
Betrieb der Ratsche mit Rücklauf Sperre	11
Wartung	13
Abriebsvierkant	13
Reinigung	13
Technische Daten	14
Standard – Serien	14
Serien Für Kleine Durchmesser	15
HT4 – Serien	15
Compact Serien	15
Fehlersuche	16

TEILENUMMERN, FÜR DIE DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG GELTEN

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die Installation und den Gebrauch der Norbar HandTorque® Drehmomentvervielfältiger.

Standard - Serien

Modell	Maximal Drehmoment	Teile - Nr	
		Ohne RAS	Mit RAS
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

Serien Für Kleine Durchmesser

Modell	Maximal Drehmoment	Teile - Nr	
		Ohne RAS	Mit RAS
HT 30	3000 N·m	18003	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

HT4 - Serien

Modell	Maximal Drehmoment	Teile - Nr	
		Ohne RAS	Mit RAS
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

Compact Serien

Modell	Maximal Drehmoment	Teile - Nr	
		Ohne RAS	Mit RAS
HT-52 & HT-72	1000 N·m	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
HT-72	1500 N·m	181447	-
HT-72	2000 N·m	181449, 181450	181451
HT-92	4000 N·m	-	181452
HT-119	7000 N·m	-	181453
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	77560
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	77561
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	77562

RAS = Rücklauf Sperre

HINWEIS: Weitere Informationen über HandTorque®-Sätze siehe Seite 9.

Optionales Zubehör

Für diese HandTorque® Produktreihe ist eine Vielzahl an Verlängerungsstücken und ringförmigen Meßwertgebern erhältlich.

SICHERHEIT

WICHTIG: DIESES WERKZEUG DARF NUR BETRIEBEN WERDEN, WENN ZUVOR DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG GELESEN UND VERSTANDEN WURDE. BEI NICHTBEACHTUNG BESTEHT DIE GEFAHR VON PERSONEN-UND SACHSCHÄDEN DURCH DAS WERZEUG.

Dieses Werkzeug darf nur für Befestigungsmittel mit Gewinde verwendet werden. Ein anderweitiger Gebrauch ist nicht zulässig.

Diese Werkzeuge benötigen eine Abstützvorrichtung. Näheres dazu finden Sie im Abschnitt Abstützvorrichtung.



Zwischen der Abstützvorrichtung und dem Werkstück besteht Quetschgefahr.

Hände immer von der Abstützvorrichtung fernhalten.

Hände immer vom Werkzeugansatz fernhalten.

EINLEITUNG

Der handgeführte Drehmomentvervielfältiger ist ein Präzisionswerkzeug mithilfe dessen das Eingangsdrehmoment exakt gemäß dem spezifizierten Verhältnis vervielfältigt wird.

Der HandTorque® Drehmomentvervielfältiger ist ein Planetengetriebesystem. Das äußere Gehäuse des Drehmomentvervielfältigers, das auch Kranz genannt wird, rotiert in entgegengesetzter Richtung des Eingangsdrehmoments, außer die Abstützvorrichtung wurde am Kranz montiert. Ohne die Abstützvorrichtung wird kein Drehmoment über den Antriebsvierkant ausgeübt. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt Abstützvorrichtung (Seite 5).

HandTorque® Drehmomentvervielfältiger mit einem hohen Untersetzungsverhältnis (25:1 oder mehr) benötigen eine große Spannung (Backlash), die aufgebaut werden muss, bevor die Anschraubung von Schrauben beginnen kann. In diesem Fall wurde eine Ratsche mit Rücklauf Sperre (RAS) eingebaut, um die Anzugsspannung zu erhalten. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt RAS (Seite 11 – 12).

BETRIEB

Zum Betrieb des handgeführten Drehmomentvervielfältigers ist folgendes erforderlich:-

- Kraftantrieb oder Kraft-Einsatz.
- Abstützvorrichtung.
- Drehmomentschlüssel der Marke Norbar oder vergleichbare Qualität eines anderen Herstellers.

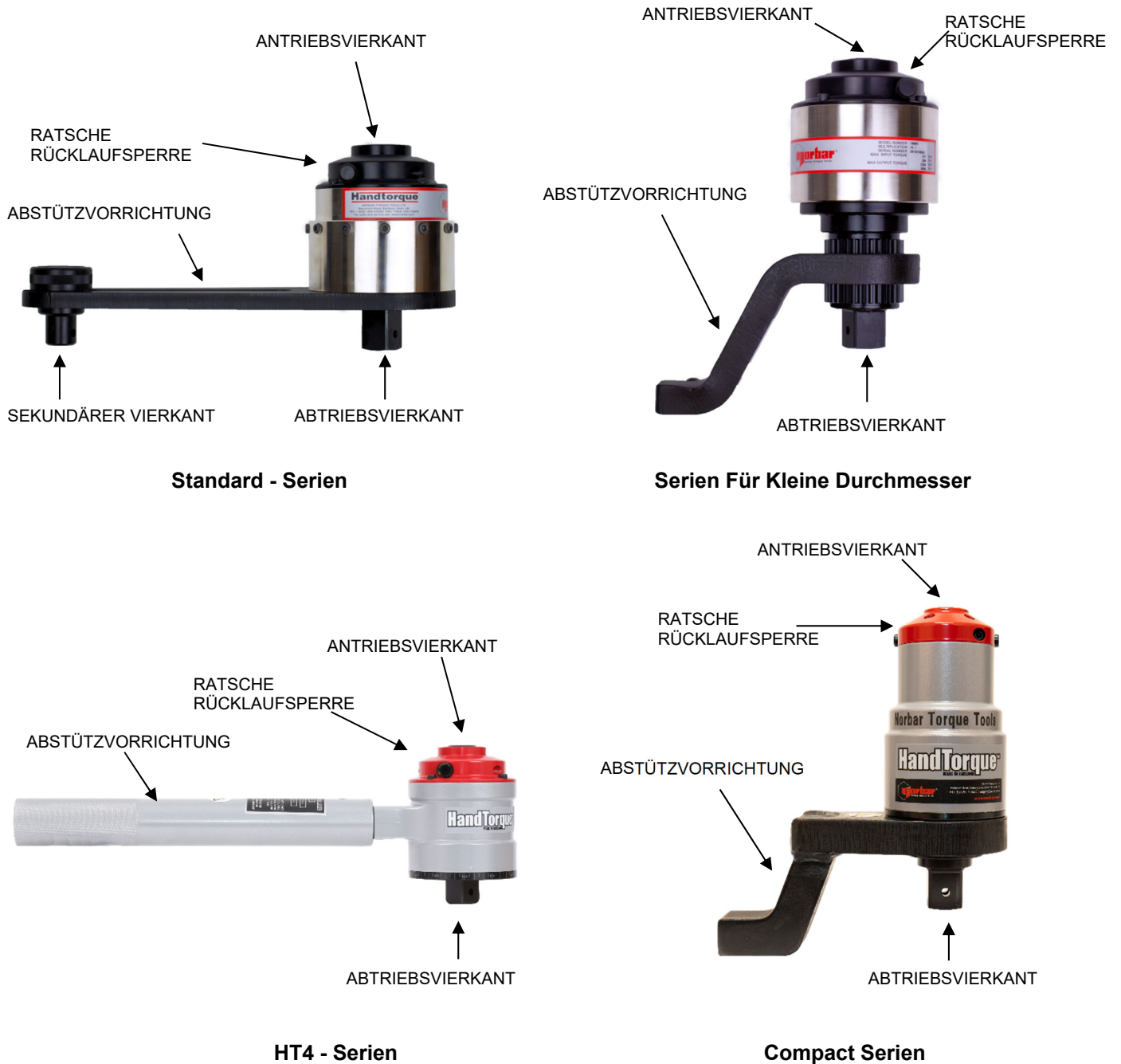


ABBILDUNG 1

Abstützvorrichtung

Wenn der handgeführte Drehmomentschlüssel betätigt wird, dreht sich die Abstützvorrichtung in entgegengesetzter Richtung des Abtriebsvierkants. Die Stütze muss dann voll auf einem festen Körper oder einer festen Oberfläche aufliegen, die an die zu befestigende Schraube angrenzt (siehe Abb. 2).

Sollte sich die Standard-Abstützvorrichtung für eine spezielle Anwendung nicht eignen, kann sie entsprechend angepasst werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Norbar-Vertriebspartner.

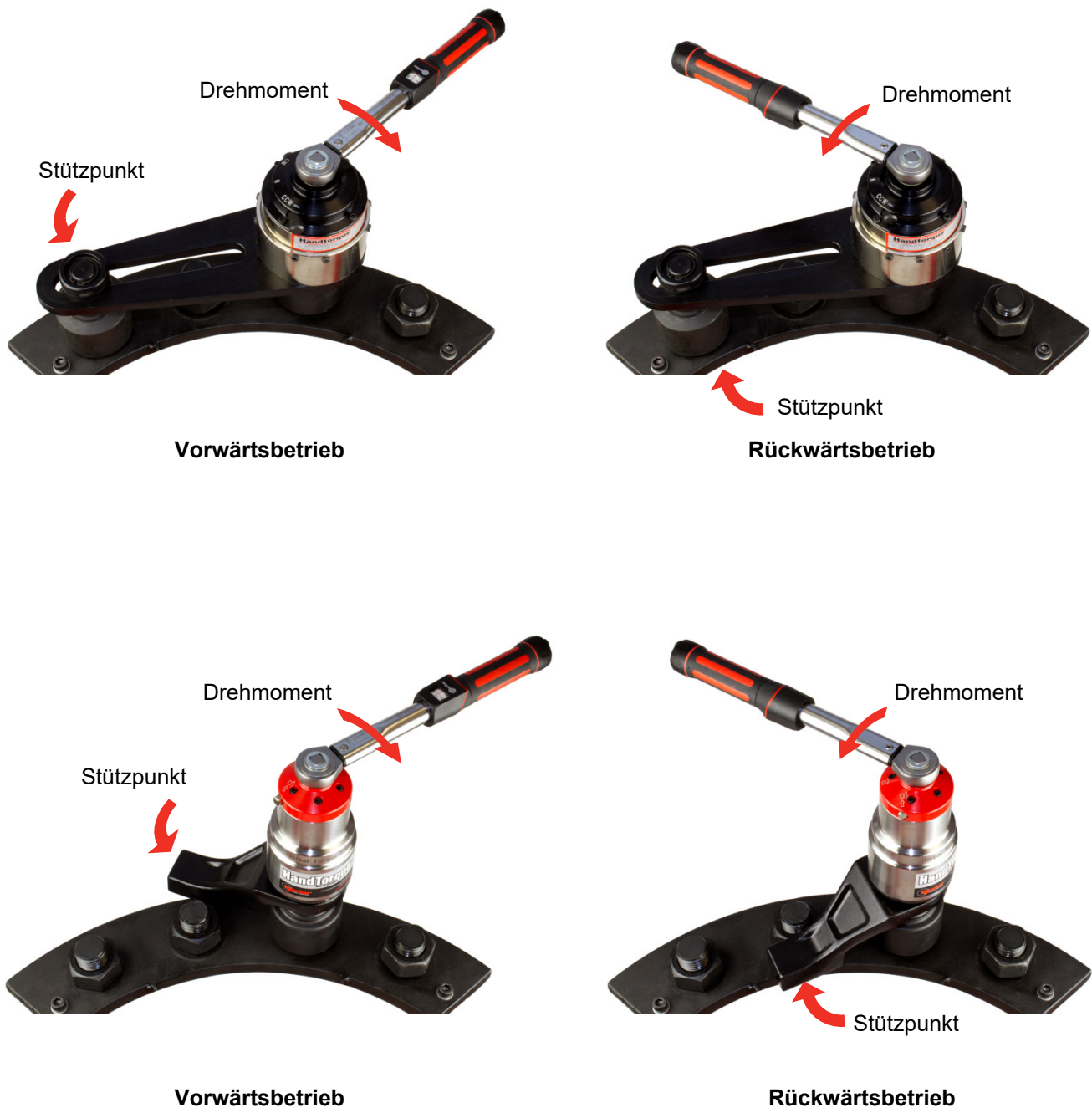


ABBILDUNG 2

WICHTIG: ES MUSS UNBEDINGT DARAUF GEACHTET WERDEN, DASS DIE ABSTÜTZVORRICHTUNG NUR INNERHALB DER IN DEN ABBILDUNGEN 3, 4, 5 UND 6 GEZEIGTEN GRENZEN BETRIEBEN WIRD.

Bei Sonderanwendungen und bei Fällen, bei denen ein extra langer Steckschlüssel benötigt wird, kann die Standard-Abstützvorrichtung verlängert werden. Allerdings müssen die in den Abbildungen 3, 4, 5 und 6 gezeigten Einschränkungen eingehalten werden.



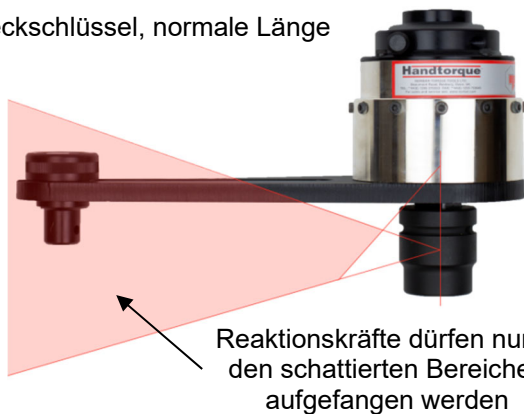
ACHTUNG: EIN NICHTBEACHTEN DER IN DEN ABBILDUNGEN 3, 4, 5 UND 6 GEZEIGTEN EINSCHRÄNKUNGEN BEIM MODIFIZIEREN EINER STANDARD ABSTÜTZVORRICHTUNG KANN ZU EINEM VORZEITIGEN VERSCHLEISS ODER ZU BESCHÄDIGUNGEN AM ABTRIEB DES VIELFÄLTIGERS FÜHREN.

Verlängerungen für den Standardantriebsvierkant DÜRFEN NICHT verwendet werden, da sonst der Ausgangsantrieb des Werkzeugs ernsthaft beschädigt wird. Für Anwendungen mit eingeschränktem Zugang stehen eine Reihe von Ansatzverlängerungen von Norbar zur Verfügung, mit denen das Antriebsstück richtig gestützt wird.

Es ist unerlässlich, dass die Drehmomentstütze direkt an einem festen Körper oder einer festen Oberfläche in der Nähe des festzuziehenden Befestigungselements anliegt, sodass die Abstützung am Ende der Drehmomentstütze erfolgt.

Die mitgelieferte Drehmomentstütze wurde so entwickelt, dass sie einen idealen Stützpunkt bietet, wenn sie mit einer Fassung in Standardlänge genutzt wird. Falls eine extra lange Fassung genutzt wird, kann dies zu einer Verlagerung der Drehmomentstütze außerhalb des sicheren Stützfensters führen, wie in den Abbildungen 3, 4, 5 und 6 gezeigt. Die Standarddrehmomentstütze muss ggf. verlängert werden, um sicherzustellen, dass sie vollständig in dem farblich hervorgehobenen Bereich bleibt.

Steckschlüssel, normale Länge



Steckschlüssel, extra lang

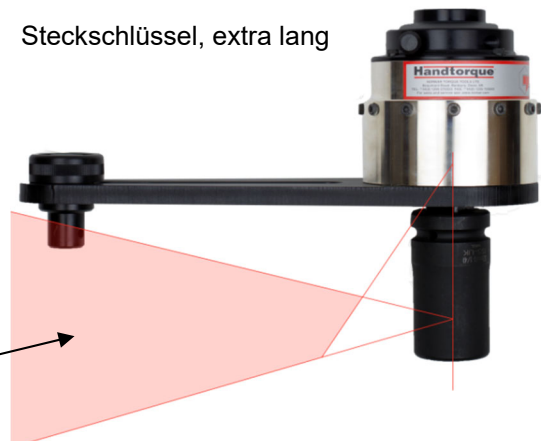
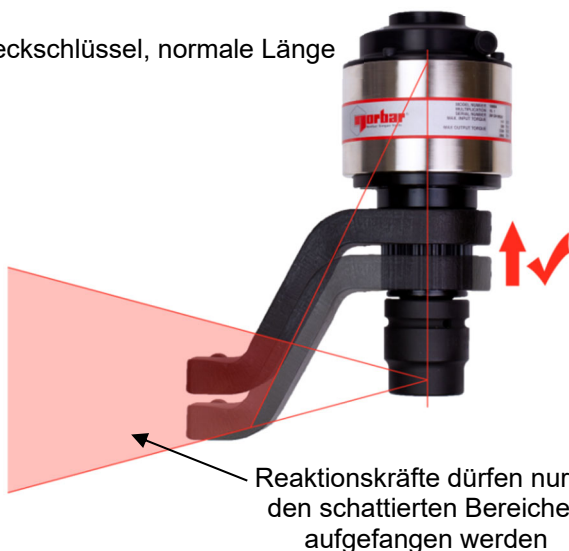


ABBILDUNG 3 – Standard - Serien Sicheres Stützfenster

Steckschlüssel, normale Länge



Steckschlüssel, extra lang

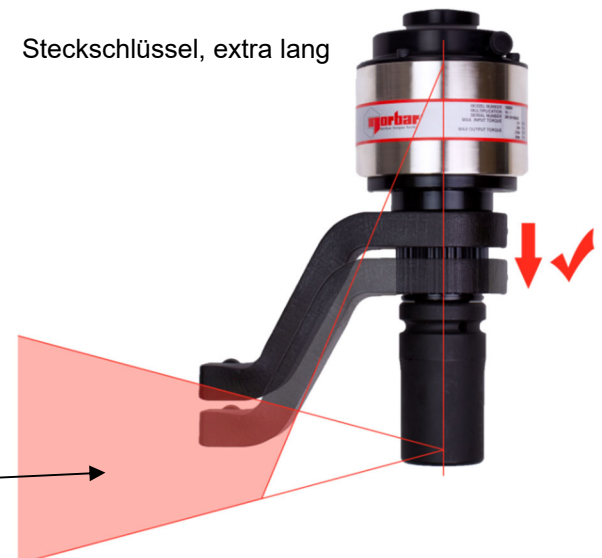


ABBILDUNG 4 – Serien Für Kleine Durchmesser Sicheres Stützfenster

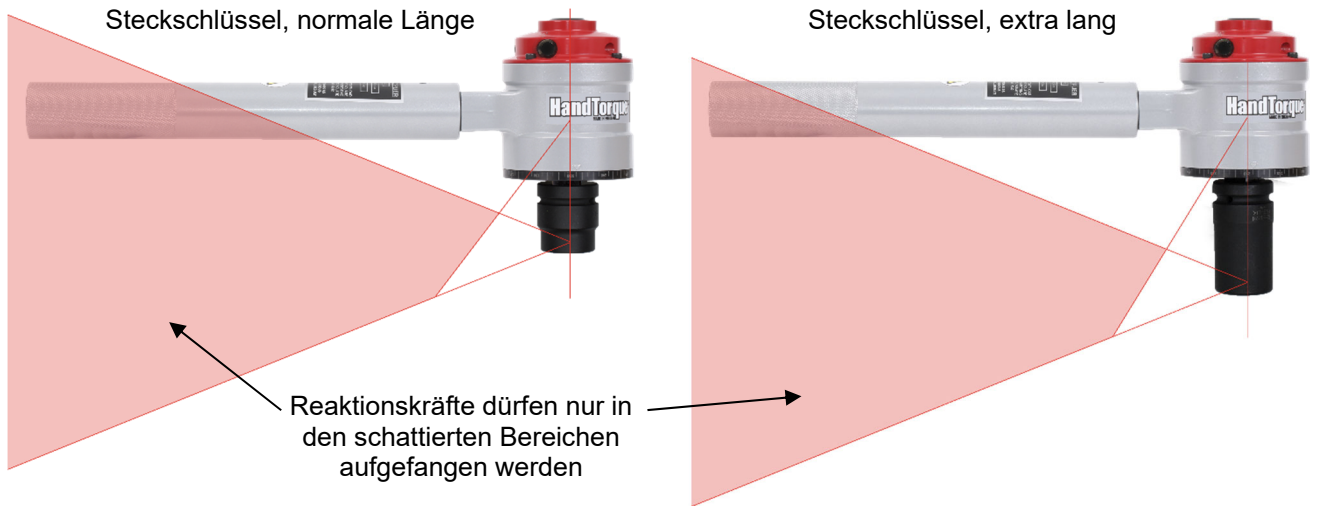


ABBILDUNG 5 – HT4 - Serien Sicheres Stützfenster

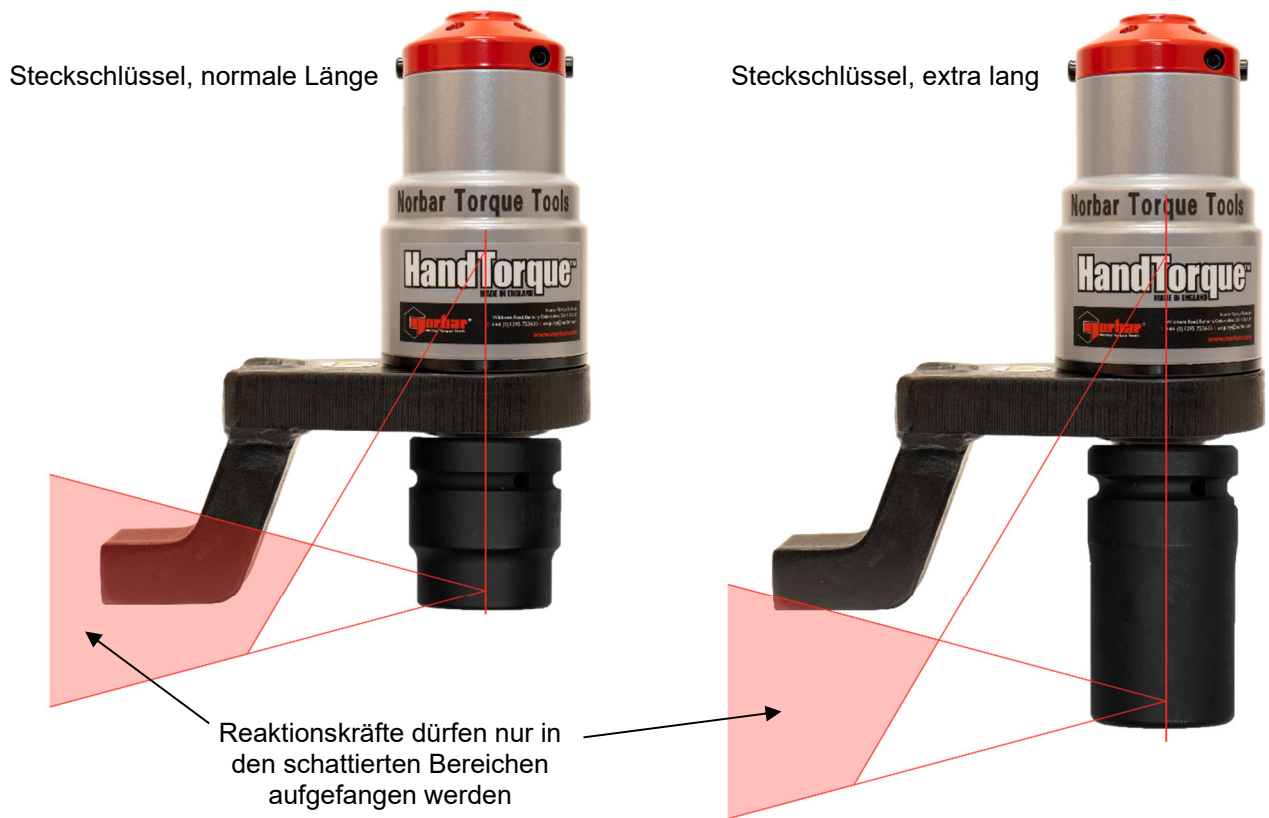


ABBILDUNG 6 – Compact Serien Sicheres Stützfenster

Drehmoment Zum Schraubenanziehen Einstellen (Nicht Kalibriert)

1. Stellen Sie das korrekte Drehmoment für die Schraube anhand der Herstellervorgaben oder durch Berechnung ein. Ein Drehmomentrechner ist auf der Norbar Internetseite (www.norbar.com) verfügbar und dient als Orientierung für die Berechnung des Drehmoments, der in Bolzen mit einer bestimmten Gewindegröße, Drehmoment und Reibwert erzeugt wird.

HINWEIS: VIELE FAKTOREN KÖNNEN EINEN EINFLUSS AUF DAS VERHÄLTNISS ZWISCHEN DEM DREHMOMENT UND DER INDUKTIVEN LAST HABEN UND MÜSSEN DAHER BERÜCKSICHTIGT WERDEN. ZU DIESEN FAKTOREN GEHÖREN AUCH DIE OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT UND DIE MENGE/ART DES SCHMIERMITTELS. IN KRITISCHEN ANWENDUNGEN SOLLTE DAS VERHÄLTNISS ZWISCHEN DEM DREHMOMENT UND DER INDUKTIVEN LAST DURCH VERSUCHE MIT DEN TATSÄCHLICHEN KOMPONENTEN UND DEM VERWENDETEN SCHMIERMITTEL BESTIMMT WERDEN.

2. Teilen Sie das erforderliche Drehmoment durch das „Übersetzungsverhältnis des Vervielfältigers (Siehe Abschnitt zu den technischen Daten auf Seite 14). Sie erhalten den Wert für das Eingangsdrehmoment.

Beispiel: Ein HandTorque® HT 1 hat ein „Multiplikationsverhältnis“ von 5,2:1, das heißt, bei einem Eingabe-Drehmoment von 1 Nm erhält man ein Ausgabe-Drehmoment von 5,2 Nm mit einer Toleranz von ± 4 %.

Um das maximale Ausgabe-Drehmoment des HandTorque® HT 1 von 1,700 Nm zu erreichen, wird die folgende Rechnung vorgenommen:

$$\frac{1,700 \text{ Nm (gewünschtes Drehmoment)}}{5,2 \text{ (Multiplikationsfaktor)}} = 327 \text{ Nm (Eingabe-Drehmoment)}$$

3. Wählen Sie einen geeigneten Drehmomentschlüssel für das Eingangsdrehmoment. Achten Sie darauf, dass der Schlüssel aus qualitativ hochwertigem Material besteht und regelmäßig kalibriert wird.

Drehmoment Zum Schraubenanziehen Einstellen (Kalibriert)

Dieser Abschnitt bezieht sich nur auf HandTorques, für die ein Kalibrierungszertifikat (siehe Abbildung 7) mitgeliefert wurde. Die folgenden Teilenummern werden mit einem Kalibrierungszertifikat geliefert: 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 und 77562.

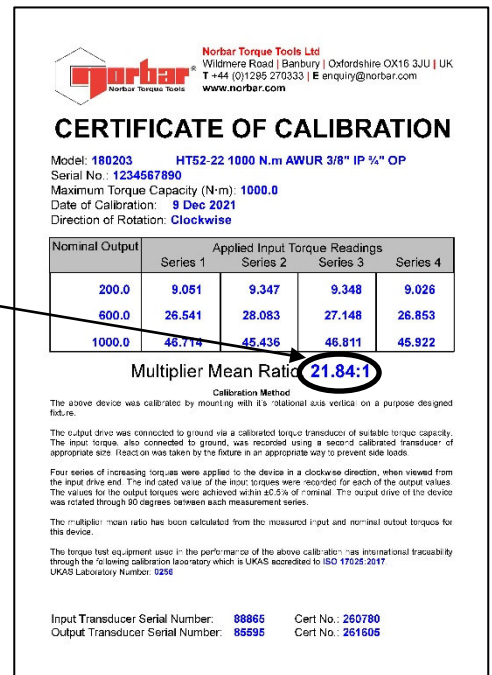
1. Stellen Sie das korrekte Drehmoment für die Schraube anhand der Herstellervorgaben oder durch Berechnung ein. Ein Drehmomentrechner ist auf der Norbar Internetseite (www.norbar.com) verfügbar und dient als Orientierung für die Berechnung des Drehmoments, der in Bolzen mit einer bestimmten Gewindegröße, Drehmoment und Reibwert erzeugt wird.

HINWEIS: VIELE FAKTOREN KÖNNEN EINEN EINFLUSS AUF DAS VERHÄLTNISS ZWISCHEN DEM DREHMOMENT UND DER INDUKTIVEN LAST HABEN UND MÜSSEN DAHER BERÜCKSICHTIGT WERDEN. ZU DIESEN FAKTOREN GEHÖREN AUCH DIE OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT UND DIE MENGE/ART DES SCHMIERMITTELS. IN KRITISCHEN ANWENDUNGEN SOLLTE DAS VERHÄLTNISS ZWISCHEN DEM DREHMOMENT UND DER INDUKTIVEN LAST DURCH VERSUCHE MIT DEN TATSÄCHLICHEN KOMPONENTEN UND DEM VERWENDETEN SCHMIERMITTEL BESTIMMT WERDEN.

2. Teilen Sie das erforderliche Drehmoment durch das „Übersetzungsverhältnis des Vervielfältigers wie auf dem Kalibrierungszertifikat, das mit dem HandTorque® geliefert wurde, angegeben ist. Sie erhalten den Wert für das Eingangsdrehmoment.

HINWEIS: Kalibrierte HandTorques werden mit einem einzigartigen Kalibrierungszertifikat geliefert, auf dem das einzigartige „Multiplikationsverhältnis“ des HandTorques hervorgehoben ist. Diese HandTorques haben eine leichte Abweichung in Bezug auf die Getriebeübersetzung, sodass für genauere Ergebnisse das Verhältnis auf dem Kalibrierungszertifikat genutzt werden sollte.

21.84:1



Verstärker von Norbar wurden so entwickelt, dass jeder Getriebestufe ein bestimmtes Geschwindigkeitsverhältnis zugeordnet ist. Wenn beispielsweise ein 25:1-Getriebe 2 Stufen hat, die jeweils ein Geschwindigkeitsverhältnis von 5,45:1 aufweisen, erhält man ein Gesamtgeschwindigkeitsverhältnis von 29,75:1. Kalkuliert man die Effizienz des Getriebes ein, ergibt der Multiplikationsfaktor ein Verhältnis von ungefähr 25:1.

ABBILDUNG 7 – Bei der Compact Series mitgeliefertes Kalibrierungszertifikat (für anwendbare Modelle siehe oben).

Berechnungen des Ausgabe-Drehmoments sind daher eine Frage einfacher Arithmetik mit einem geringen Risiko einer fehlerhaften Vorspannung des Befestigungselements aufgrund von Umwandlungsfehlern. Verstärker anderer Hersteller benötigen häufig Graphen oder Formeln, um das Eingabe-Drehmoment zu berechnen, damit ein bestimmtes Ausgabe-Drehmoment erreicht wird.

Beispiel: Das Kalibrierungszertifikat des HandTorque® HT-52 in Abbildung 7 zeigt ein Multiplikationsverhältnis von 21,84:1, dies bedeutet, dass man bei einem Eingabe-Drehmoment von 1 Nm ein Ausgabe-Drehmoment von 21,84 Nm erhält, mit einer Toleranz von ± 4 %.

Um das maximale Ausgabe-Drehmoment des HandTorque® HT-52 von 1,000 Nm zu erreichen, wird die folgende Rechnung vorgenommen:

$$\frac{1,000 \text{ Nm (gewünschtes Drehmoment)}}{21,84 \text{ (Multiplikationsfaktor)}} = 46 \text{ Nm (Eingabe-Drehmoment)}$$

3. Wählen Sie einen geeigneten Drehmomentschlüssel für das Eingangsdrehmoment. Achten Sie darauf, dass der Schlüssel aus qualitativ hochwertigem Material besteht und regelmäßig kalibriert wird.

Die Modelle HT 52, 72 und 92 der Compact Series werden auch als Teil eines Satzes geliefert, in dem ein Norbar- NorTorque®-Drehmomentschraubenschlüssel und ein Transportkoffer enthalten sind. In der folgenden Tabelle wird die Auswahl an verfügbaren HandTorque®-Sätzen im Einzelnen aufgeführt:

Teilenummer des Satzes	Inhalt des Satzes	
	HandTorque®-Verstärker	Drehmomentschraubenschlüssel
18186	HT-52 (77560)	NorTorque®-60-Doppelskala (130101)
18192	HT-72 (77561)	NorTorque®-100-Doppelskala (130103)
18195	HT-92 (77562)	NorTorque®-200-Doppelskala (130104)

Der HandTorque®-Satz hat eine kombinierte Genauigkeit von $\pm 6,5$ %. Diese erhält man durch eine Kombination der Toleranz von ± 3 % des NorTorque®-Drehmomentschraubenschlüssels mit der Wälzabweichung des HandTorque®-Getriebes.

HINWEIS: Die Genauigkeit von $\pm 6,5$ % gilt nur, wenn das Multiplikationsverhältnis auf dem Kalibrierungszertifikat genutzt wird und die Abstützung innerhalb der in Abbildung 6 dargestellten Parameter erfolgt.

Drehmoment Zum Schraubenlösen Einstellen

1. Um zu gewährleisten, dass der Vervielfältiger nicht überlastet wird, wird die Verwendung eines Drehmomentschlüssels auch beim Lösen von Schrauben empfohlen.
2. Teilen Sie das maximale Ausgangsdrehmoment durch das „Übersetzungsverhältnis“. Sie erhalten den Höchstwert für das Eingangsdrehmoment.
3. Wählen Sie einen geeigneten Drehmomentschlüssel für das Eingangsdrehmoment.

HINWEIS: BEI EINIGEN DREHMOMENTSCHLÜSSELN IST BEI BETRIEB GEGEN DEN UHRZEIGERSINN KEIN „KLICKEN“ ODER „KNACKEN“ ZU HÖREN.

Vervielfältiger Bedienen

1. Rüsten Sie den Vervielfältiger mit dem für die anzuziehende Schraube korrekten Kraftantrieb bzw. Kraft-Einsatz aus.
2. Stecken Sie den Vervielfältiger so auf die Schraube, dass sich die Abstützvorrichtung neben dem Drehmomentpunkt befindet. Siehe Abbildung 2.
3. Stecken Sie den Drehmomentschlüssel auf den Vervielfältiger mit der Einstellung wie unter „Drehmoment zum Schraubenanzug einstellen“ beschrieben.
4. Betätigen Sie den Drehmomentschlüssel wie gewohnt bis Sie ein „Klicken“ oder „Brechen“ hören. Durch langsame und gleichförmige Verwendung des Drehmomentschlüssels erzielen Sie genauere Ergebnisse.

HINWEIS: FÜR BESSERE GENAUIGKEIT KANN EIN MEßWERTGEBER ZUR MESSUNG DES EINGANGS- UND AUSGANGSDREHMOMENTS VERWENDET WERDEN.

RATSCHEN MIT RÜCKLAUFSPERRE

Zweck Der Ratsche Mit Rücklaufsperr (RAS)

Die meisten Vervielfältiger mit einem Drehmomentverhältnis von 25:1 und mehr sind mit einer Ratsche mit Rücklaufsperr ausgestattet. Der Vervielfältiger funktioniert in diesem Fall als eine Feder, die vollständig gespannt werden muss, bevor ein Anziehen bzw. Lösen von Schrauben möglich ist.

Dank der Ratsche wird gewährleistet, dass die „Feder“ gespannt bleibt und jeder weitere Eingangsdrehmoment direkt auf die Schraube übertragen wird.

Machen Sie sich mit der Funktionsweise des Werkzeugs vertraut, indem Sie ein niedriges Drehmoment anwenden und die aufgebaute Spannung zurückschnellen lassen.

Es gibt zwei verschiedene Arten von Ratschen mit Rücklaufsperr, mit denen der HandTorque® ausgerüstet sein kann, wie in Abbildung 8 unten gezeigt wird. Die links auf der Seite dargestellte Ratsche mit Rücklaufsperr erfordert einen Sechskantschlüssel, um sie in der neutralen Position festzustellen. Die rechts auf der Seite dargestellte Ratsche mit Rücklaufsperr rastet automatisch in der neutralen Position ein, ohne dass ein Sechskantschlüssel benötigt wird.

Betrieb Der Ratsche Mit Rücklaufsperr

Bitte aufmerksam lesen

1. Positionieren Sie den Richtungswählhebel der Ratsche für die entsprechende Betriebsrichtung:



Rechtsläufiger Betrieb/ Schrauben anziehen



Neutrale Position:

Positionieren Sie den Richtungswählhebel der Ratsche zentral. Je nach Modellart wird für das Einrasten in der Position ein Sechskantschlüssel benötigt. Vergewissern Sie sich vor Inbetriebnahme, dass der Antriebsvierkant in beide Richtung frei rotiert.



Linksläufiger Betrieb/ Schrauben lösen



ABBILDUNG 8

Prüfen Sie die Rotationsrichtung und stellen Sie sicher, dass die Ratsche frei bedient werden kann.



Or CW = Rechtsläufiger



Or CCW = Linksläufiger



Or N = Neutrale



ACHTUNG: VERWENDEN SIE DAS WERKZEUG NICHT, WENN DIE RATSCHEN NICHT FREI BEDIENT WERDEN KANN.

2. Zur Anwendung des Drehmoments beachten Sie die Hinweise im Abschnitt Einstellen und Bedienen des Vervielfältigers. Stellen Sie die Richtung der Ratsche mit Rücklaufsperrung wie in Abbildung 8 dargestellt ein.
3. **Zum Entfernen des Vervielfältigers** bauen Sie vorsichtig Spannung im Getriebe auf bis der Richtungswählhebel der Ratsche in die neutrale Position gestellt werden kann. Lassen Sie den Drehmomentschlüssel langsam linksläufig rotieren bis der Vervielfältiger freigegeben wird.

- 3.1 Spannen Sie die Drehmomentschlüssel



ABBILDUNG 9

- 3.2 Während die Ratsche weiterhin unter Spannung steht, stellen Sie den Richtungswählhebel der Ratsche in die linksläufiger position:



ABBILDUNG 10

- 3.3 Lassen Sie den Drehmomentschlüssel langsam rotieren bis der Vervielfältiger freigegeben wird.



ABBILDUNG 11

Kann die aufgebaute Spannung nicht mit einer Schlüsselumdrehung abgebaut werden, schieben Sie den Richtungswählhebel der Ratsche zurück in die rechtsläufige Richtung und bringen Sie die Ratsche so wieder in Position. Positionieren Sie den Drehmomentschlüssel wieder und gehen Sie gemäß Prozedur Nr. 3 vor bis die aufgebaute Spannung vollständig abgebaut ist.

4. Das Werkzeug kann jetzt von dem Verbindungselement genommen werden.
5. Machen Sie sich mit der Funktionsweise des Werkzeugs vertraut, indem Sie einen niedrigen Drehmoment anwenden und die aufgebaute Spannung zurückschnellen lassen.

Es wird empfohlen, das Rücklaufsperr-Eingangsgetriebe und die Zähne der Ratsche jährlich durch einen von Norbar zugelassenen Händler auf Verschleiß und Beschädigungen prüfen zu lassen.

WARTUNG

Abtriebsvierkant

Die einzige Wartungsarbeit des Betreibers für diese HandTorque® Drehmomentvervielfältiger ist das Austauschen der Abtriebsvierkante, sollten diese beschädigt werden. Um das Gerät und Getriebe vor (vor allem durch ein Überdrehen verursachte) Schäden zu schützen, wurde der Abtriebsvierkant/Welle so entwickelt, dass er bei einem Überdrehen abbricht. Somit werden interne Bauteile geschützt, und der Vierkant kann leicht ausgetauscht werden.

In einigen Fällen kann der Antriebsvierkant nicht ohne den Ausbau des Getriebes entfernt werden. In diesen Fällen sollte der handgeführte Drehmomentvervielfältiger zur Reparatur an Norbar oder einen von Norbar zugelassenen Händler geschickt werden.

In einigen Fällen kann der Abtriebsvierkant jedoch ohne den Ausbau des Getriebes ausgetauscht werden. In diesen Fällen muss der Bolzen, der den Abtriebsvierkant an seiner Position hält (Bolzen ist entweder M4 oder M5) entfernt werden.

Entfernen Sie anschließend den gebrochenen/defekten Abtriebsvierkant.

Bauen Sie den neuen Abtriebsvierkant ein.

Setzen Sie einen neuen Bolzen ein und ziehen Sie diesen fest (4,7 N·m für M4-Bolzen und 9 N·m für M5-Bolzen)



ABBILDUNG 12

Alle anderen Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen von der Fa. Norbar oder einem beauftragten Händler ausgeführt werden und sind Teil des Kundendienstes. Die Zeitabstände, in denen Wartungsarbeiten notwendig werden, hängen von der Belastung und Betriebsumgebung ab.

Reinigung

Halten Sie das Werkzeug immer sauber, um höchste Sicherheitsstandards zu garantieren. Verwenden Sie keine scheuernden Reinigungsmittel oder Lösungsmittel.

TECHNISCHE DATEN

Standard - Serien

Modell	Teile - Nr	Maximales Ausgabe-Drehmoment		Verhältnis	Eingabe-Vierkant	Ausgabe-Vierkant
		N·m	lbf·ft		zoll	zoll
HT 1/5	16010	1700	1250	5,2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5,2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5,2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5,2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

Serien Für Kleine Durchmesser

Modell	Teile - Nr	Maximales Ausgabe-Drehmoment		Verhältnis	Eingabe-Vierkant	Ausgabe-Vierkant
		N·m	lbf·ft		zoll	zoll
HT 30/5	18003	3000	2200	5,2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

HT4 - Serien

Modell	Teile - Nr	Maximales Ausgabe-Drehmoment		Verhältnis	Eingabe-Vierkant	Ausgabe-Vierkant
		N·m	lbf·ft		zoll	zoll
HT4/15.5	17022	3000	2200	15,5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Compact Serien

Modell	Teile - Nr	Maximales Ausgabe-Drehmoment		Verhältnis	Eingabe-Vierkant	Ausgabe-Vierkant
		N·m	lbf·ft		zoll	zoll
HT-52/4.7	181440	1000	740	4,7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22,2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5,2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5,2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25,5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

HINWEIS: Einige der Verhältniszahlen in der oben stehenden Tabelle sind nur eine grobe Orientierungshilfe. Um genauere Ergebnisse zu erhalten, nutzen Sie bitte das Multiplikationsverhältnis auf Ihrem Kalibrierungszertifikat, das mit Ihrem HandTorque® geliefert wurde (siehe Seite 9)

FEHLERSUCHE

Folgende Tabelle gilt als Orientierungshilfe, kontaktieren Sie bei komplexeren Störungen bitte Ihren Norbar Händler oder Norbar direkt.

Störung	Mögliche Abhilfe
Antriebsvierkant ausgerissen	Siehe Abschnitt Wartung
Antriebsvierkant rotiert, aber nicht der Abtriebsvierkant	Schwerer Schaden der Innenverzahnung! Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an Norbar oder deren Händler (Prüfen Sie, dass der RAS-Richtungshebel nicht in neutraler Position ist)
Der Antriebsvierkant rotiert nicht	Prüfen Sie, dass der RAS-Richtungshebel nicht in neutraler Position ist.

AUFZEICHNUNGEN

HANDTORQUE[®] MULTIPLICADORES DE PAR MANUALES



CONTENIDOS

Números De Pieza Incluidos En Este Manual	2
Serie Estándar	2
Serie de Diámetro Pequeño	2
Serie HT4	2
Serie Compacta	2
Extras Opcionales	2
Seguridad	3
Introducción	3
Instrucciones De Funcionamiento	4
Reacción De Torsión	5
Ajuste De La Torsión Para Apretar Pernos (No Calibrado)	8
Ajuste De La Torsión Para Apretar Pernos (Calibrado)	8
Ajuste De La Torsión Para Aflojar Pernos	10
Funcionamiento Del Multiplicador	10
Trinquete Antirretorno	11
Objetivo Del Trinquete Antirretorno (AWUR)	11
Funcionamiento Del Trinquete Antirretorno	11
Mantenimiento	13
Cuadro Transmisor De Salida	13
Limpieza	13
Especificaciones	14
Serie Estándar	14
Serie de Diámetro Pequeño	15
Serie HT4	15
Serie Compacta	15
Resolución De Problemas	16

NÚMEROS DE PIEZA INCLUIDOS EN ESTE MANUAL

Este manual describe la instalación y la utilización de los multiplicadores de par manuales Norbar HandTorque®.

Serie Estándar

Modelo	Máxima Torsión	N.º De Pieza	
		Sin AWUR	Con AWUR
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

Serie de Diámetro Pequeño

Modelo	Máxima Torsión	N.º De Pieza	
		Sin AWUR	Con AWUR
HT 30	3000 N·m	18003	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

Serie HT4

Modelo	Máxima Torsión	N.º De Pieza	
		Sin AWUR	Con AWUR
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

Serie Compacta

Modelo	Máxima Torsión	N.º De Pieza	
		Sin AWUR	Con AWUR
HT-52 & HT-72	1000 N·m	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
HT-72	1500 N·m	181447	-
HT-72	2000 N·m	181449, 181450	181451
HT-92	4000 N·m	-	181452
HT-119	7000 N·m	-	181453
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	77560
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	77561
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	77562

AWUR (por sus siglas en inglés) = Trinquete antirretorno.

NOTA: Para más información sobre los kits HandTorque®, véase página 9

Extras Opcionales

Está disponible una amplia variedad de extensiones del morro y de transductores de tensión anulares que se adapta a la gama de pares manuales.

SEGURIDAD

IMPORTANTE: LEA ESTAS INSTRUCCIONES ANTES DE UTILIZAR LA HERRAMIENTA. DE LO CONTRARIO, PUEDE SUFRIR LESIONES O CAUSAR DAÑOS A LA MÁQUINA.

Esta herramienta está pensada para usarse con elementos de sujeción roscados. Cualquier otro uso no es aconsejable.

Este tipo de herramienta necesita una barra de reacción. Consulte la sección sobre reacción de torsión.



Existe riesgo de aplastamiento entre la barra de reacción y la pieza de trabajo.

Mantenga las manos alejadas de la barra de reacción.

Mantenga las manos alejadas de la salida de la herramienta.

INTRODUCCIÓN

El multiplicador de par manual es una herramienta de precisión que multiplicará la torsión de entrada exactamente por el índice especificado.

El multiplicador de par manual es un sistema de engranajes universal. La cubierta exterior del multiplicador, conocida como corona circular, rotará en la dirección contraria a la torsión de entrada a no ser que se ajuste un brazo de reacción a la corona circular. Sin el brazo de reacción, no se aplica ningún tipo de torsión a través del cuadro transmisor. Consulte la sección sobre reacción de torsión, página 5, para obtener más detalles.

Los multiplicadores de par manuales con una caja de engranajes de índice alto (25:1 o más) necesitan cierta cantidad de retorno (contragolpe) para estar ajustados antes de realizar cualquier trabajo de apriete en la tuerca. En este caso se ajusta un trinquete antirretorno (AWUR, por sus siglas en inglés) para retener todas las fuerzas de retorno. Consulte la sección sobre AWUR, página 11 a 12, para obtener más detalles.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

Para usar el multiplicador de par manual necesitará los siguientes elementos:

- Enchufes de impacto de calidad o de accionamiento.
- Un brazo de reacción.
- Una llave de torsión Norbar u otra llave de torsión de calidad.

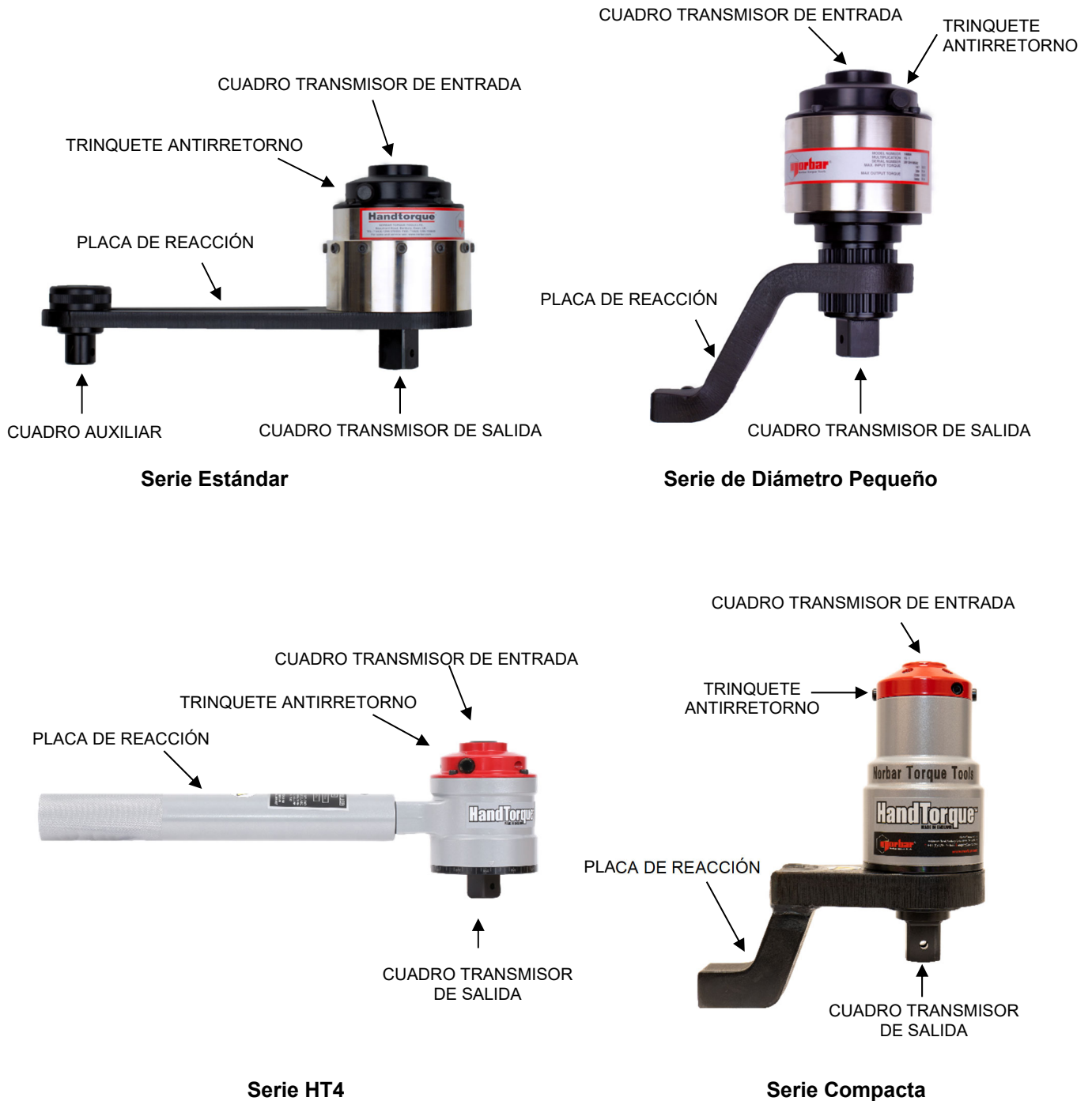
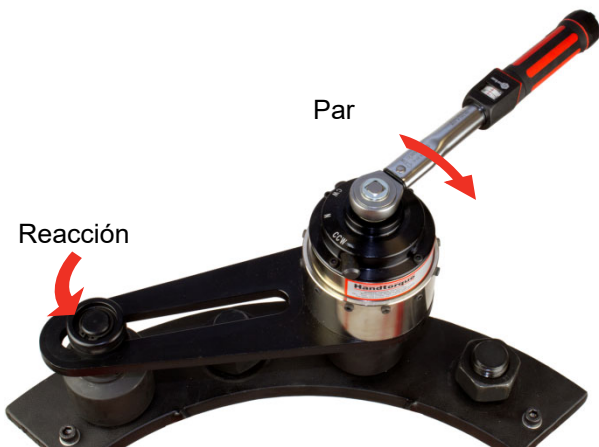


ILUSTRACIÓN 1

Reacción De Torsión

Cuando el par manual está en funcionamiento, la placa de reacción rota en la dirección inversa al cuadro transmisor de salida, y es necesario dejar que se apoye completamente en un objeto o superficie sólida adyacente al perno que desea apretar (consulte la ilustración 2).

Si la placa de reacción estándar no es apta, se puede adaptar. Consulte a su distribuidor Norbar para que le asesore.



Funcionamiento En El Sentido De Las Agujas Del Reloj



Funcionamiento En El Sentido Contrario a Las Agujas Del Reloj



Funcionamiento En El Sentido De Las Agujas Del Reloj



Funcionamiento En El Sentido Contrario a Las Agujas Del Reloj

ILUSTRACIÓN 2

IMPORTANTE: ASEGÚRESE DE QUE LA PLACA DE REACCIÓN SOLO SE UTILIZA DENTRO DE LOS LÍMITES MOSTRADOS EN LAS FIGURAS 3, 4, 5 Y 6.

Para aplicaciones especiales, o cuando se deben utilizar enchufes especialmente profundos, es posible extender el brazo estándar, pero solo dentro de los límites que se muestran en las figuras 3, 4, 5 y 6.



ADVERTENCIA: SI NO SE RESPETAN LOS LÍMITES QUE SE MUESTRAN EN LAS FIGURAS 3, 4, 5 Y 6 A LA HORA DE MODIFICAR LAS PLACAS DE REACCIÓN ESTÁNDAR O HACER PLACAS ESPECIALES, EL TRANSMISOR DE SALIDA DEL MULTIPLICADOR PUEDE SUFRIR UN DESGASTE PREMATURO O DAÑOS.

No se deben utilizar extensiones del cuadro transmisor estándar, ya que podrían causar daños graves al transmisor de salida de la llave. Norbar fabrica una gama amplia de extensiones del morro para aplicaciones de acceso difícil y éstas están diseñadas para soportar el transmisor final correctamente.

Es esencial que la barra de reacción descansa correctamente sobre un objeto o superficie sólidos adyacentes para apretar el perno, con la reacción tomada al final de la barra de reacción.

La barra de reacción suministrada ha sido diseñada para dar un punto de reacción ideal cuando se utiliza con un enchufe de longitud estándar. Si se utiliza un enchufe extralargo, puede sacar la barra de reacción de la ventana de reacción de seguridad, tal y como se muestra en la figura 3, 4, 5 y 6. Es posible que sea necesario extender la barra de reacción estándar para asegurar que permanece entera dentro del área sombreada.

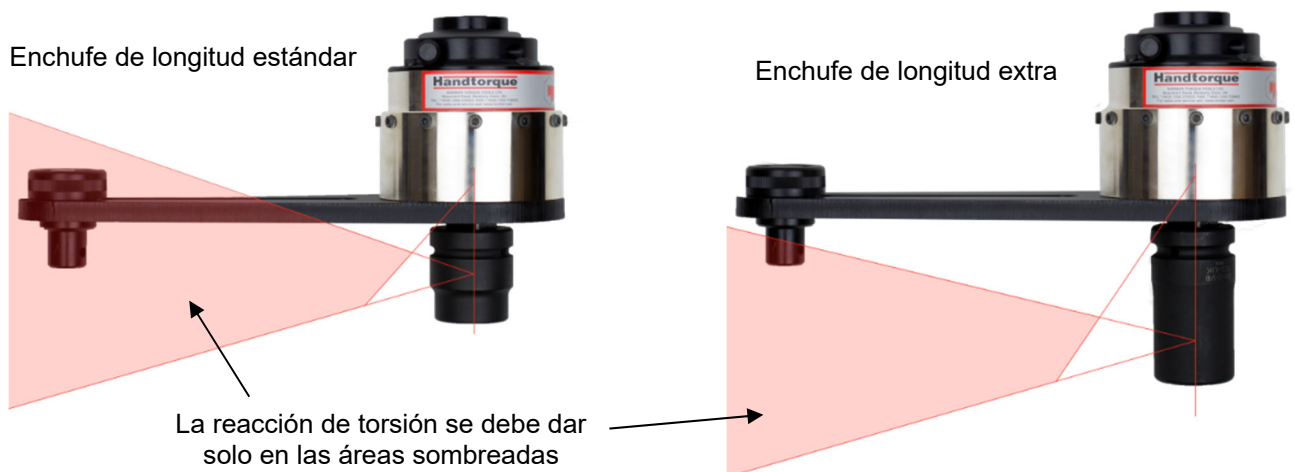


ILUSTRACIÓN 3 – Serie Estándar Ventana de reacción de seguridad

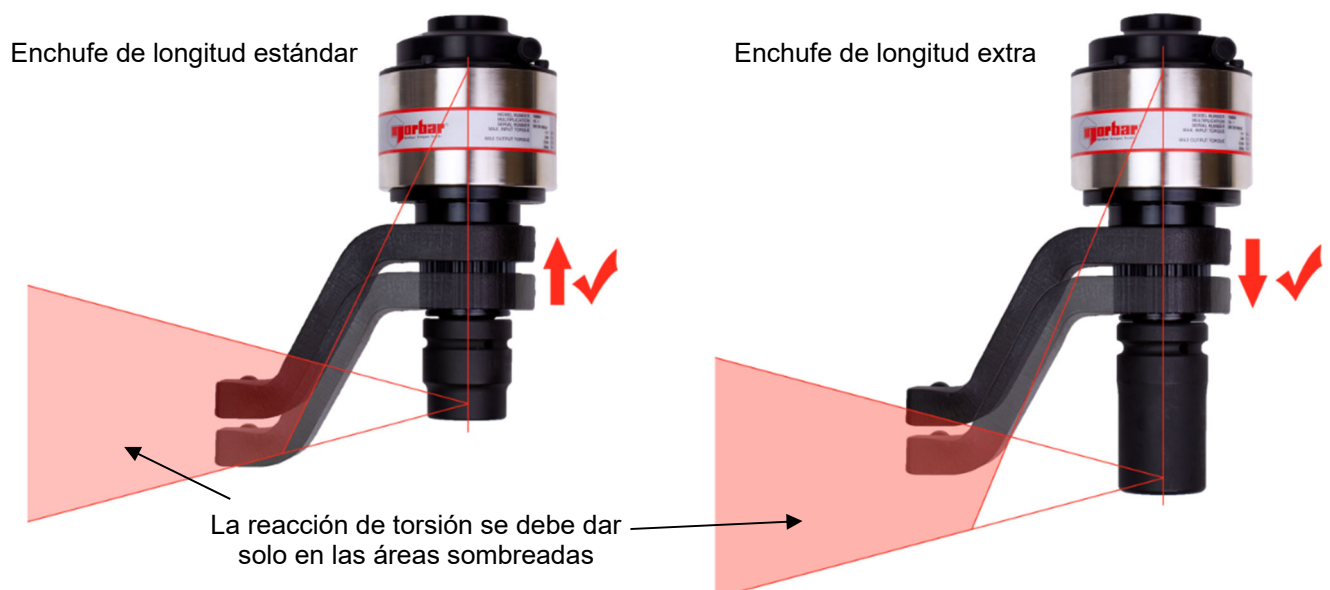


ILUSTRACIÓN 4 – Serie de Diámetro Pequeño Ventana de reacción de seguridad

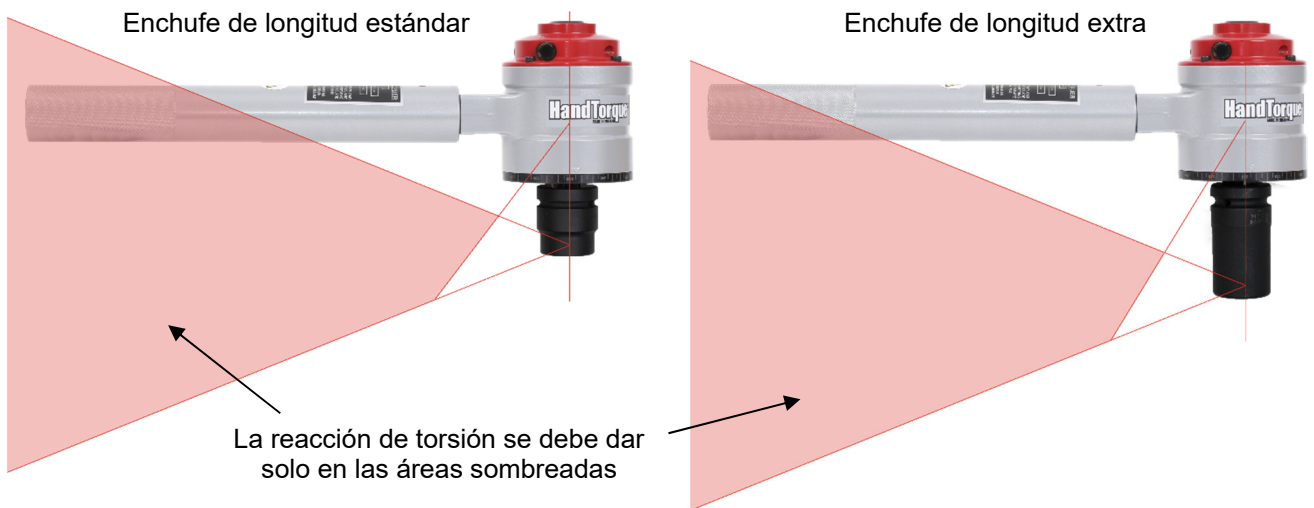


ILUSTRACIÓN 5 – Serie HT4 Ventana de reacción de seguridad



ILUSTRACIÓN 6 – Serie Compacta Ventana de reacción de seguridad

Ajuste De La Torsión Para Apretar Pernos (No Calibrado)

1. Establezca la cifra de torsión correcta para el perno según las instrucciones del fabricante o mediante los cálculos necesarios. En la página Web de Norbar (www.norbar.com) puede encontrar un calculador de tensión de torsión, que puede usar para calcular la tensión generada en un perno por una medida de rosca, torsión y fricción dadas.

NOTA: Son muchos los factores que influyen en la relación torsión/carga inducida y se debe prestar atención a factores como el acabado de la superficie y cantidad/tipo de lubricación. En aplicaciones importantes, la relación entre torsión y carga inducida se debe determinar mediante la realización de pruebas con los componentes reales y la lubricación que se vaya a usar.

2. Divida la torsión necesaria entre el "factor de multiplicación" del multiplicador (Véase la sección de Especificaciones, página 14). Así se obtiene la torsión de entrada.

Ejemplo: HandTorque® HT 1 tiene un "índice de multiplicación" de 5,2:1, por lo que para un par de entrada de 1 N m, existe un par de salida de 5,2 N·m, con un ±4% de tolerancia.

Para alcanzar el par de salida máximo de HandTorque® HT 1 de 1700 N·m se realiza el siguiente cálculo:

$$\frac{1700 \text{ (par necesario)}}{5,2 \text{ (factor de multiplicación)}} = 327 \text{ N m (par de entrada)}$$

3. Seleccione una llave de torsión adecuada para la torsión de entrada. La llave debe ser de alta calidad y se debe calibrar con regularidad.

Ajuste De La Torsión Para Apretar Pernos (Calibrado)

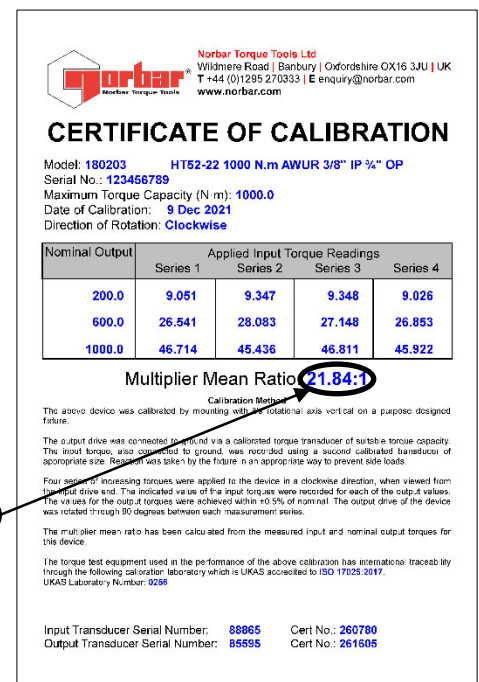
Esta sección solo se aplica a los HandTorque® que tengan un certificado de calibración (véase figura 7). Los siguientes números de piezas vienen con un certificado de calibración: 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 y 77562.

1. Establezca la cifra de torsión correcta para el perno según las instrucciones del fabricante o mediante los cálculos necesarios. En la página Web de Norbar (www.norbar.com) puede encontrar un calculador de tensión de torsión, que puede usar para calcular la tensión generada en un perno por una medida de rosca, torsión y fricción dadas.

NOTA: Son muchos los factores que influyen en la relación torsión/carga inducida y se debe prestar atención a factores como el acabado de la superficie y cantidad/tipo de lubricación. En aplicaciones importantes, la relación entre torsión y carga inducida se debe determinar mediante la realización de pruebas con los componentes reales y la lubricación que se vaya a usar.

2. Divida la torsión necesaria entre el "factor de multiplicación" del multiplicador tal y como se incluye en el certificado de calibración incluido en el HandTorque®. Así se obtiene la torsión de entrada.

NOTA: El HandTorque® calibrado viene con un certificado de calibración que subraya el índice de multiplicación único del HandTorque®. Este HandTorque® tendrá una ligera variación en el índice de la caja de cambios, por lo que para unos resultados más precisos, deberá utilizarse el índice en el certificado de calibración.



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Model: 180203 HT52-22 1000 N.m AWUR 3/8" IP % OP
 Serial No.: 123456789
 Maximum Torque Capacity (N.m): 1000.0
 Date of Calibration: 9 Dec 2021
 Direction of Rotation: Clockwise

Nominal Output	Series 1	Applied Input Torque Readings Series 2	Series 3	Series 4
200.0	9.051	9.347	9.348	9.026
600.0	26.541	28.083	27.148	26.853
1000.0	46.714	45.436	46.811	45.922

Multiplier Mean Ratio: **21.84:1**

Calibration Method: The above device was calibrated by mounting with its rotational axis vertical on a purpose designed fixture. The output drive was connected to a ground via a calibrated torque transducer of suitable torque capacity. The input torque, also connected to ground, was recorded using a second calibrated transducer of appropriate size. Readings were taken by the fixture in an appropriate way to prevent side loads. Four series of increasing torques were applied to the device in a clockwise direction, when viewed from the input drive end. The indicated value of the input torques were recorded for each of the output values. The values for the output torques were achieved within ±0.5% of nominal. The output drive of the device was rotated through 90 degrees between each measurement series. The multiplier mean ratio has been calculated from the measured input and nominal output torques for this device. The torque test equipment used in the performance of the above calibration has international traceability through the following calibration laboratory which is UKAS accredited to ISO 17025:2017. UKAS Laboratory Number: 0298

Input Transducer Serial Number: 88065 Cert No.: 260780
 Output Transducer Serial Number: 85595 Cert No.: 261605

ILUSTRACIÓN 7 – Certificado de calibración suministrado con series compactas (véase arriba para modelos aplicables).

Los multiplicadores Norbar están creados de manera que cada etapa de engranaje tenga un índice de velocidad específico. Por ejemplo, una caja de cambios 25:1 tiene dos etapas, cada una con un índice de velocidad de 5,45:1, lo que da un índice de velocidad general de 29,75:1. Si se tiene en cuenta la eficacia de la caja de cambios, el factor de multiplicación dará un índice de 25:1 aproximadamente.

Los cálculos de pares de salida, por lo tanto, son objeto de simple aritmética con un pequeño riesgo de carga de los pernos debido a los errores de conversión. Otros multiplicadores de los fabricantes necesitan normalmente gráficos o fórmulas para calcular el par de entrada para alcanzar una salida particular.

Ejemplo: El certificado de calibración de HandTorque® HT-52 en la figura 7 muestra un índice de multiplicación de 21,84:1, lo que quiere decir que por cada 1 N·m de entrada, 21,84 N·m son de salida, con una tolerancia de $\pm 4\%$.

Para alcanzar el par de salida máximo de HandTorque® de 1000 N m se realiza el siguiente cálculo:

$$\frac{1000 \text{ (par necesario)}}{21,84 \text{ (factor de multiplicación)}} = 46 \text{ N m (par de entrada)}$$

3. Seleccione una llave de torsión adecuada para la torsión de entrada. La llave debe ser de alta calidad y se debe calibrar con regularidad.

Los modelos de las series HT 52, 72 y 92 Compact también pueden formar parte de un kit que incluya una llave dinamométrica Norbar NorTorque® y un estuche. La tabla que se encuentra a continuación detalla el índice de los kits de HandTorque® disponibles:

N.º de parte del kit	Contenido del kit	
	Multiplicador del HandTorque®	Llave dinamométrica
18186	HT-52 (77560)	MDL 60 Escala dual (130101)
18192	HT-72 (77561)	MDL 100 Escala dual (130103)
18195	HT-92 (77562)	MDL 200 Escala dual (130104)

El kit HandTorque® tiene una precisión combinada de $\pm 6,5\%$. Esto se toma de una combinación de tolerancia de llave dinamométrica de $\pm 3\%$ NorTorque® y la variación de trabajo de la caja de cambios del HandTorque®.

NOTA: La precisión de $\pm 6,5\%$ solo es válida si se utiliza el índice de multiplicación proporcionado en el certificado de calibración y la reacción se toma dentro de los parámetros demostrados en la figura 6.

Ajuste De La Torsión Para Aflojar Pernos

1. Para garantizar que el multiplicador no se sobrecargue, se recomienda usar una llave de torsión incluso para aflojar pernos.
2. Divida la salida máxima del multiplicador entre el "factor de multiplicación". Así se obtiene la torsión de entrada máxima.
3. Seleccione una llave de torsión adecuada para la torsión de entrada.

NOTA: Algunas llaves de torsión no se activarán ("clic" o "parada") cuando se usen en la dirección contraria a las agujas del reloj.

Funcionamiento Del Multiplicador

1. Ajuste el multiplicador con el tamaño correcto de enchufe de impacto de calidad o de accionamiento que se adapte al perno que se va a apretar.
2. Ajuste el multiplicador al perno con la placa de reacción adyacente al punto de reacción. Consulte la ilustración 2.
3. Ajuste la llave de torsión al multiplicador, como se indica en "Ajuste de la torsión para apretar pernos".
4. Use la llave de torsión de la forma habitual hasta que haga clic o se detenga. El uso cuidadoso y uniforme de la llave de torsión proporcionará resultados más precisos.

CONSEJO: Para obtener una precisión extra, se puede usar un transductor de torsión para medir la torsión de salida o de entrada.

TRINQUETE ANTIRRETORNO

Objetivo Del Trinquete Antirretorno (AWUR)

Un gran número de multiplicadores con índices de 25:1 y superiores incluyen un trinquete antirretorno. Se puede entender el multiplicador como un muelle que se puede enrollar completamente antes de realizar cualquier trabajo en el que haya que apretar o aflojar el perno.

El AWUR garantiza que el "muelle" esté enrollado y que cualquier otra entrada de torsión en el multiplicador se aplique directamente al perno.

Familiarícese con la herramienta aplicando primero torsiones bajas y eliminando el retorno.

Existen dos tipos diferentes de AWUR que pueden equiparse en su HandTorque® tal y como se demuestra en la figura 8. El AWUR que se muestra en el lado izquierdo de la página requiere una llave hexagonal para bloquear en posición neutra. El AWUR del lado derecho de la página se bloqueará de forma automática en la posición neutra sin la necesidad de una llave hexagonal.

Funcionamiento Del Trinquete Antirretorno

Lea con atención

1. Coloque el selector de dirección del trinquete en la dirección de funcionamiento deseada:



En el sentido de las agujas del reloj/apretar pernos



Posición Neutral:

Centre el selector de dirección del trinquete. Dependiendo del tipo de modelo, puede que sea necesario bloquear con una llave hexagonal. Compruebe que el cuadro de entrada rota sin impedimentos en ambas direcciones antes de empezar a usar la herramienta.



En el sentido contrario a las agujas del reloj/aflojar pernos



ILUSTRACIÓN 8

Compruebe la dirección de la rotación y asegúrese de que el trinquete funciona sin impedimentos.



O CW = en el sentido de las agujas del reloj



O CCW = en el sentido contrario al de las agujas del reloj



O N = Neutro



ADVERTENCIA: NO USE LA HERRAMIENTA SI EL TRINQUETE NO PUEDE FUNCIONAR SIN IMPEDIMENTOS.

2. Para aplicar la torsión, siga las instrucciones que se han dado anteriormente para ajustar y usar el multiplicador. Establezca la dirección de funcionamiento para el trinquete antirretorno tal y como se muestra en la ilustración 8.
3. **Para retirar el multiplicador**, aplique presión con cuidado en la caja de engranajes hasta que el selector de dirección del trinquete se pueda mover hacia la posición neutral. Deje que la llave rote despacio en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el multiplicador esté liberado.
 - 3.1 Aplique presión en la llave de torsión.



ILUSTRACIÓN 9

- 3.2 Aplicando presión en la llave, mueva el selector de dirección del trinquete en el sentido contrario al de las agujas del reloj:



ILUSTRACIÓN 10

- 3.3 Deje que la llave de torsión rote despacio hasta que el multiplicador esté liberado. Mantenga el selector de dirección del trinquete colocado en el cuerpo del dispositivo.



ILUSTRACIÓN 11

Si el retorno no se puede liberar con un movimiento de la llave, vuelva a engranar el trinquete volviendo a colocar el selector de dirección del trinquete en la dirección de las agujas del reloj. Coloque otra vez la llave y siga el procedimiento 3 hasta que el retorno esté completamente liberado.

4. Ahora se puede retirar la herramienta del elemento de sujeción.
5. Familiarícese con esta herramienta aplicando primero torsiones bajas y eliminando el retorno.

Es recomendable que su distribuidor autorizado de Norbar revise los dientes del trinquete y del engranaje de entrada del conjunto antirretorno todos los años, para evaluar el desgaste o los daños.

MANTENIMIENTO

Cuadro Transmisor De Salida

El único mantenimiento que debe realizar el usuario de los multiplicadores de par manuales es la sustitución de los cuadros de salida en caso de que estén dañados. Para evitar daños en el interior de la herramienta (especialmente ocasionados por una sobrecarga de torsión), el cuadro transmisor de salida/eje se ha diseñado para que se seccione antes de que los daños se produzcan. De esta forma, se evitan averías internas más graves y resulta más fácil sustituir el cuadro.

En algunos casos, el cuadro transmisor no se podrá retirar sin desmontar la caja de engranajes. Cuando esto suceda, el multiplicador de par manual debe enviarse a Norbar o a un agente autorizado para que se repare.

Sin embargo, en muchos casos el cuadro transmisor se puede sustituir sin desmontar la caja de engranajes. En estos casos retire el perno sujetando el cuadro transmisor en posición (el perno debe ser M4 o M5). Después, retire el cuadro transmisor roto/dañado.

Coloque el nuevo cuadro transmisor.

Coloque el perno nuevo y apriete (4,7 N.m para pernos M4 y 9 N.m para pernos M5)



ILUSTRACIÓN 12

Cualquier otra tarea de mantenimiento o reparación debe realizarla Norbar o un agente autorizado por Norbar, y debe formar parte de un servicio. Los intervalos de servicio dependen del tipo de uso que se dé a las herramientas y del entorno en que éstas se utilicen.

Limpieza

Conservar la herramienta en buenas condiciones de limpieza aumenta la seguridad. No utilice productos de limpieza abrasivos o disolventes.

ESPECIFICACIONES

Serie Estándar

Modelo	N.º De Pieza	Par De Salida Máximo		Índice	Cuadro De Entrada	Cuadro De Salida
		N·m	lbf·ft		Pulgada	N·m
HT 1/5	16010	1700	1250	5,2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5,2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5,2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5,2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

Serie de Diámetro Pequeño

Modelo	N.º De Pieza	Par De Salida Máximo		Índice	Cuadro De Entrada	Cuadro De Salida
		N·m	lbf·ft		Pulgada	Pulgada
HT 30/5	18003	3000	2200	5,2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 30/5	18003	3000	2200	5,2:1	¾"	1"

Serie HT4

Modelo	N.º De Pieza	Par De Salida Máximo		Índice	Cuadro De Entrada	Cuadro De Salida
		N·m	lbf·ft		Pulgada	Pulgada
HT4/15.5	17022	3000	2200	15,5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Serie Compacta

Modelo	N.º De Pieza	Par De Salida Máximo		Índice	Cuadro De Entrada	Cuadro De Salida
		N·m	lbf·ft		Pulgada	Pulgada
HT-52/4.7	181440	1000	740	4,7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22,2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5,2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5,2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25,5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

NOTA: Algunos de los índices de la tabla superior solo deben utilizarse como guía, para unos resultados más precisos, dirijase al índice de multiplicación de su certificado de calibración proporcionado con su HandTorque® (véase página 8).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La explicación que figura a continuación es solo orientativa, para solucionar errores más complejos póngase en contacto con el agente de Norbar de su zona o con Norbar directamente.

Problema	Posible Solución
Cuadro transmisor seccionado.	Consulte la sección mantenimiento.
El transmisor de entrada rota pero el de salida no.	Daño grave en los engranajes internos, devuelva el producto a Norbar para que lo repare (compruebe que la palanca de cambio del AWUR no está en la posición neutral).
El transmisor de entrada no rota.	Compruebe que la palanca de cambio del AWUR está en la posición correcta.

MULTIPLICATEURS HANDTORQUE[®]



TABLE DES MATIÈRES

Références Concernées Par Ce Manuel	2
Séries Standard	2
Séries De Petit Diamètre	2
Séries HT4	2
Gamme Compact	2
Options	2
Sécurité	3
Introduction	3
Instructions D'utilisation	4
Couple De Réaction	5
Réglage Du Couple Pour Le Vissage Des Boulons (Non Étalonné)	8
Réglage Du Couple Pour Le Vissage Des Boulons (Étalonné)	8
Réglage Du Couple Pour Le Desserrage Des Boulons	10
Fonctionnement Du Multiplicateur	10
Cliquet Anti-Enroulement	11
Fonction Du Cliquet Anti-Enroulement (AWUR)	11
Fonctionnement Du Cliquet Anti-Enroulement	11
Entretien	13
Carré D'entraînement De Sortie	13
Nettoyage	13
Spécifications	14
Séries Standard	14
Séries à Petit Diamètre	15
Séries HT4	15
Gamme Compact	15
Dépannage	16

RÉFÉRENCES CONCERNÉES PAR CE MANUEL

Le présent manuel traite du réglage et de l'utilisation de multiplicateurs de Norbar HandTorque®.

Séries Standard

Modèle	Couple Maximum	Référence	
		Sans AWUR	Avec AWUR
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

Séries De Petit Diamètre

Modèle	Couple Maximum	Référence	
		Sans AWUR	Avec AWUR
HT 30	3000 N·m	18003	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

Séries HT4

Modèle	Couple Maximum	Référence	
		Sans AWUR	Avec AWUR
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

Gamme Compact

Modèle	Couple Maximum	Référence	
		Sans AWUR	Avec AWUR
HT-52 & HT-72	1000 N·m	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
HT-72	1500 N·m	181447	-
HT-72	2000 N·m	181449, 181450	181451
HT-92	4000 N·m	-	181452
HT-119	7000 N·m	-	181453
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	77560
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	77561
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	77562

AWUR = Anti Wind Up Ratchet (cliquet anti-enroulement).

REMARQUE : Pour plus d'informations sur les kits HandTorque®, voir en page 9

Options

Une série d'extensions d'embouts et de transducteurs de couple annulaires est disponible pour compléter la gamme HandTorque®.

SÉCURITÉ

IMPORTANT : VEUILLEZ LIRE ATTENTIVEMENT CES INSTRUCTIONS AVANT D'UTILISER CET OUTIL. VOUS RISQUEZ SINON DE VOUS BLESSER OU D'ENDOMMAGER L'OUTIL.

Cet outil est prévu pour être utilisé avec des fixations filetées. Toute autre utilisation est déconseillée.

Ces outils nécessitent une barre de réaction. Reportez-vous à la section « Couple de réaction ».



Il existe un risque d'écrasement entre la barre de réaction et la pièce usinée.

Veillez tenir vos mains à l'écart de la barre de réaction.

Veillez tenir vos mains à l'écart de la sortie de l'outil.

INTRODUCTION

Le multiplicateur HandTorque® est un outil de précision qui multiplie le couple d'entraînement par le taux spécifique exact.

Le multiplicateur HandTorque® est un système d'engrenage planétaire. Le boîtier externe du multiplicateur, appelé couronne, tourne pour atteindre le sens opposé au couple d'entraînement, à moins qu'un bras de réaction ne se trouve dans la couronne. Sans bras de réaction, le couple ne peut pas être appliqué via le carré d'entraînement. Consulter la section concernant la réaction du couple (page 5) pour plus de détails.

Les multiplicateurs HandTorque® dotés d'une boîte d'engrenage avec un taux élevé (25 :1 ou plus) nécessitent un certain nombre d'enroulements (backlash) pour pouvoir être embobinés avant toute opération de serrage utile appliqué à l'écrou. Dans ce cas, un cliquet anti-enroulement (AWUR) est placé pour retenir toute la force d'enroulement. Consulter la section relative à AWUR (page 11 à 12) pour plus de détails.

INSTRUCTIONS D'UTILISATION

Pour actionner le multiplicateur HandTorque®, vous aurez besoin :

- d'un entraînement ou de douilles à choc.
- d'un bras de réaction.
- d'une autre clé dynamométrique Norbar ou qualité équivalente.

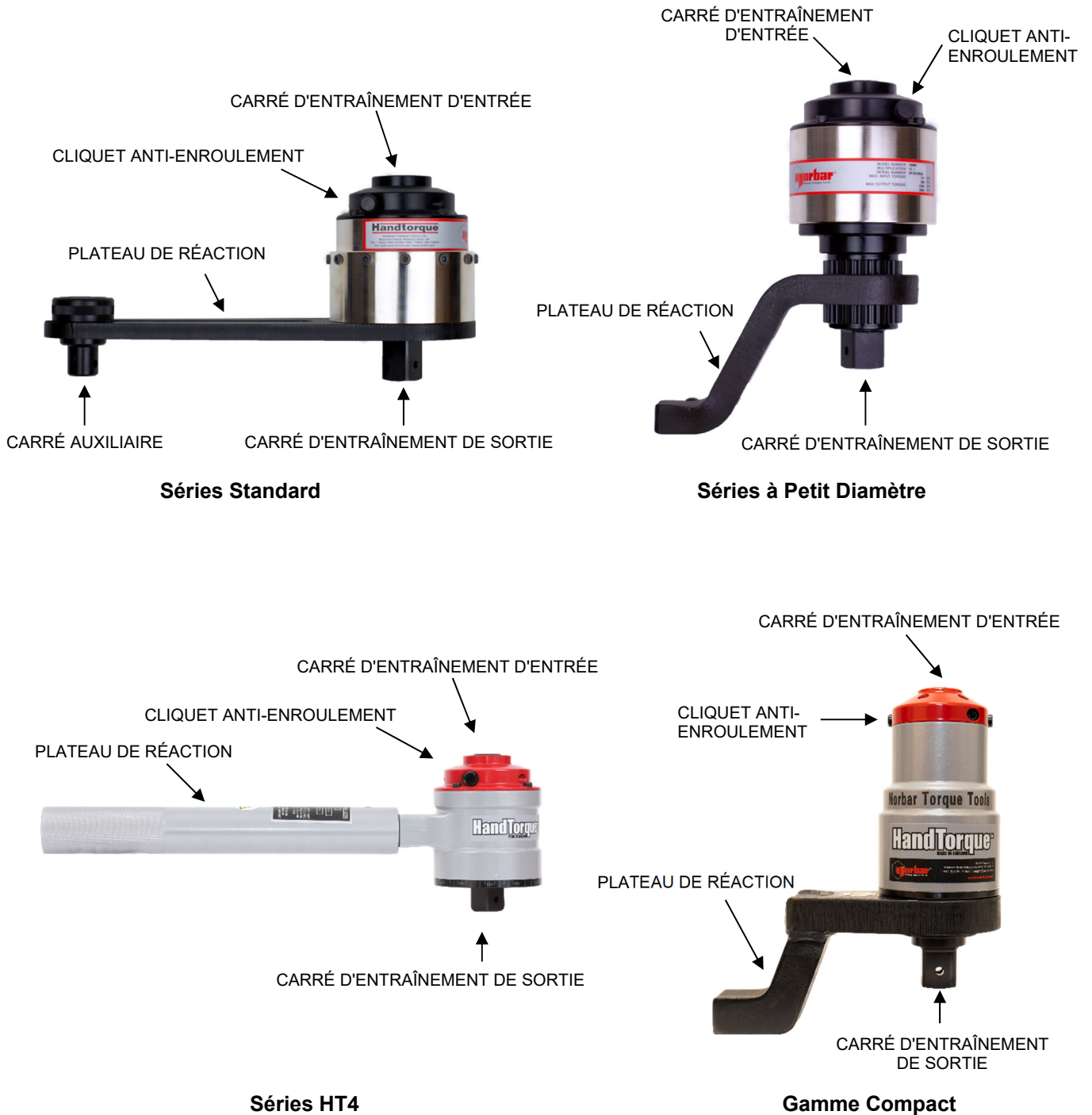
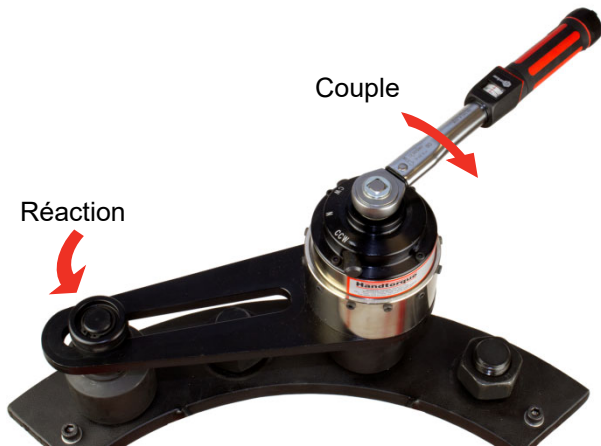


FIGURE 1

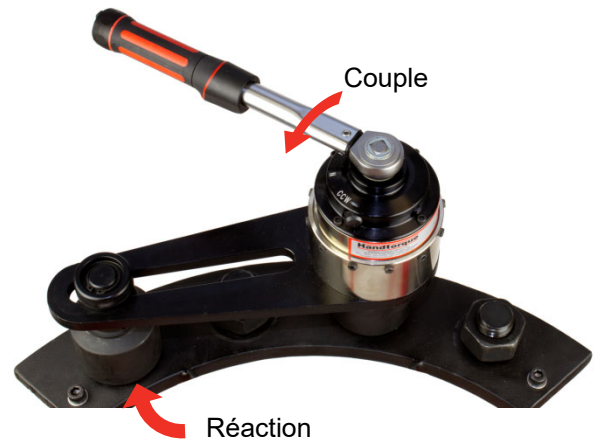
Couple De Réaction

Lorsque le HandTorque® fonctionne, le plateau de réaction tourne dans le sens opposé à celui du carré d'entraînement de sortie et doit reposer perpendiculairement sur un objet ou sur une surface solide proche du boulon à serrer (voir figure 2).

Si le plateau de réaction standard n'est pas adapté, il peut être possible de l'adapter. Adressez-vous à votre distributeur Norbar pour tout conseil.



Fonctionnement Dans Le Sens Horaire



Fonctionnement Dans Le Sens Anti-Horaire



Fonctionnement Dans Le Sens Horaire



Fonctionnement Dans Le Sens Anti-Horaire

FIGURE 2

IMPORTANT : VEILLER À CE QUE LE PLATEAU DE RÉACTION NE SOIT UTILISÉ QUE DANS LES LIMITES INDICUÉES À SUR LES FIGURES 3, 4, 5 ET 6.

Pour les applications spéciales ou lorsque des douilles extra-profondes doivent être utilisées, le bras standard peut être rallongé mais uniquement dans les limites indiquées à sur les figures 3, 4, 5 et 6.



AVERTISSEMENT : LORS DE LA MODIFICATION DES PLATEAUX DE RÉACTION STANDARD OU LA CRÉATION DE PLATEAUX SPÉCIAUX, LE NON-RESPECT DES LIMITES INDICUÉES À SUR LES FIGURES 3, 4, 5 ET 6 PEUT ENTRAÎNER L'USURE PRÉMATURÉE OU LA DÉTÉRIORATION DE L'ENTRAÎNEMENT DE SORTIE DE LA MULTIPLICATEUR.

Les extensions pour carré d'entraînement standard NE DOIVENT PAS être utilisées sous peine d'endommager gravement l'entraînement de sortie de la clé. Norbar propose une gamme d'extensions d'embouts pour les applications où l'accès est difficile ; elles sont prévues pour supporter correctement l'entraînement final.

Il est impératif que la barre de réaction repose perpendiculairement sur un objet ou sur une surface solide proche de la fixation à serrer en prenant la réaction à l'extrémité de la barre de réaction.

La barre de réaction fournie a été conçue pour fournir un point de réaction idéal lorsqu'elle est utilisée avec une douille de longueur standard. Si une douille très longue est utilisée, cela peut faire sortir la barre de réaction hors de la fenêtre de réaction sûre, comme le montrent les figures 3, 4, 5 et 6. Il se peut qu'il soit nécessaire d'étendre la barre de réaction standard pour s'assurer qu'elle reste entièrement dans la zone hachurée

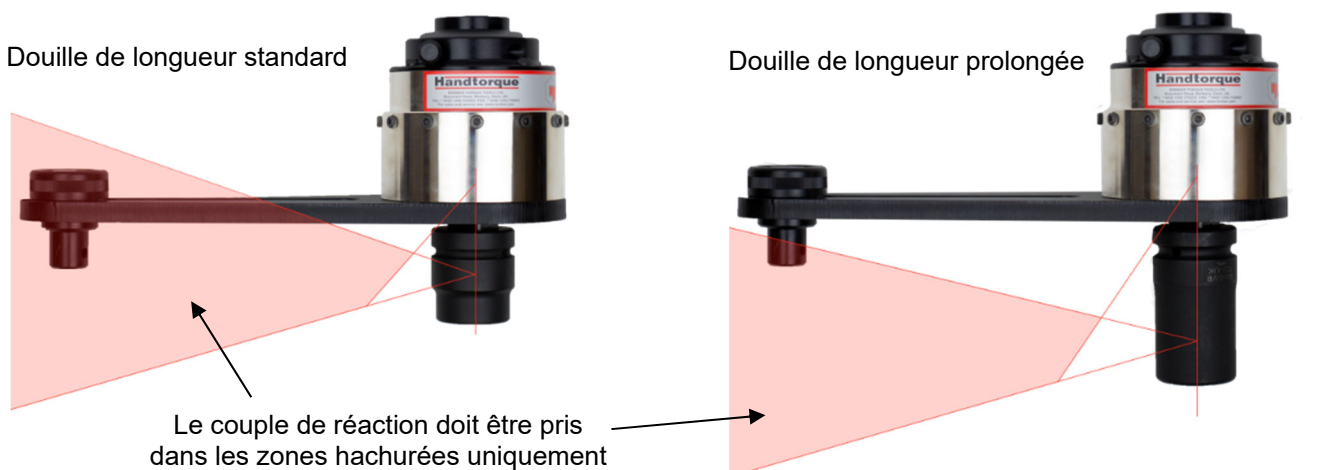


FIGURE 3 – Séries Standard Fenêtre de Réaction Sûre

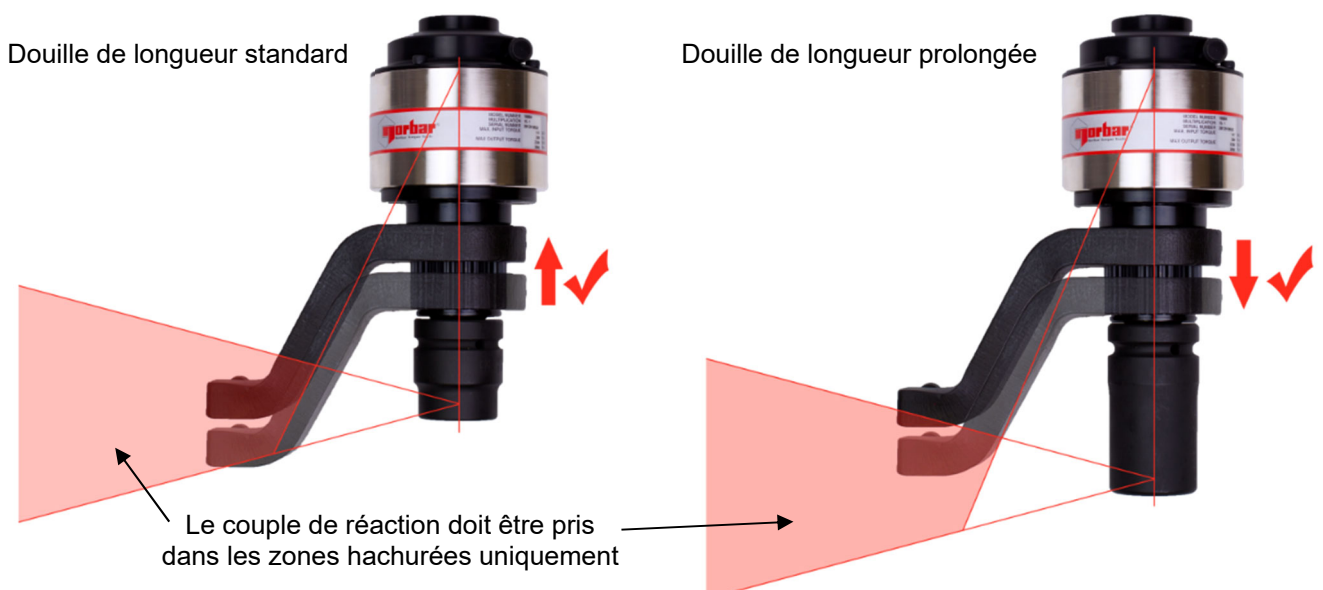


FIGURE 4 – Séries à Petit Diamètre Fenêtre de Réaction Sûre

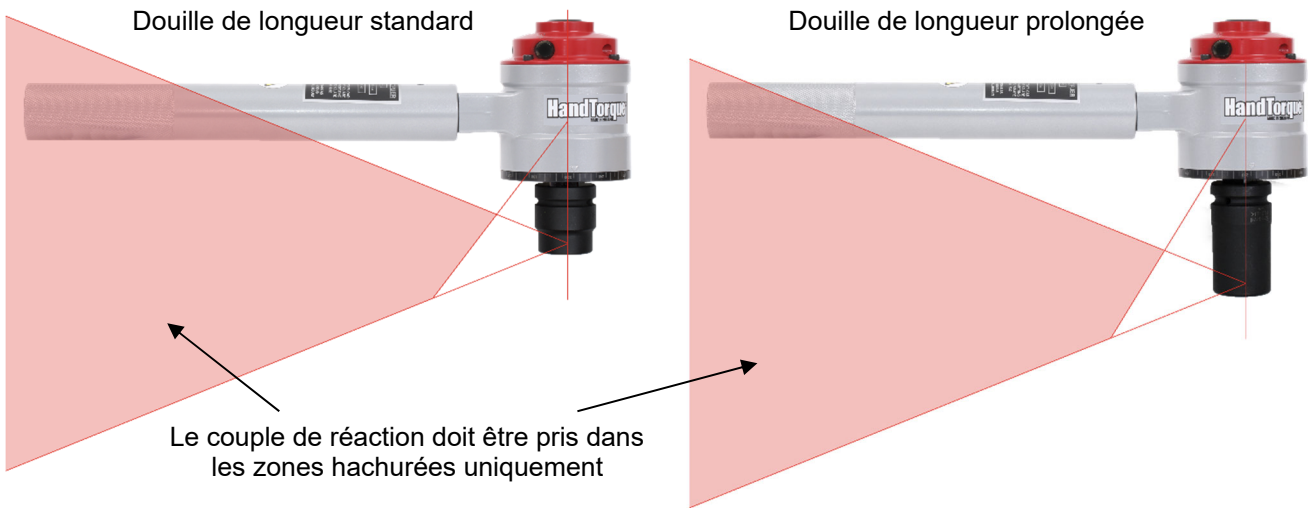


FIGURE 5 – Série HT4 Fenêtre de Réaction Sûre

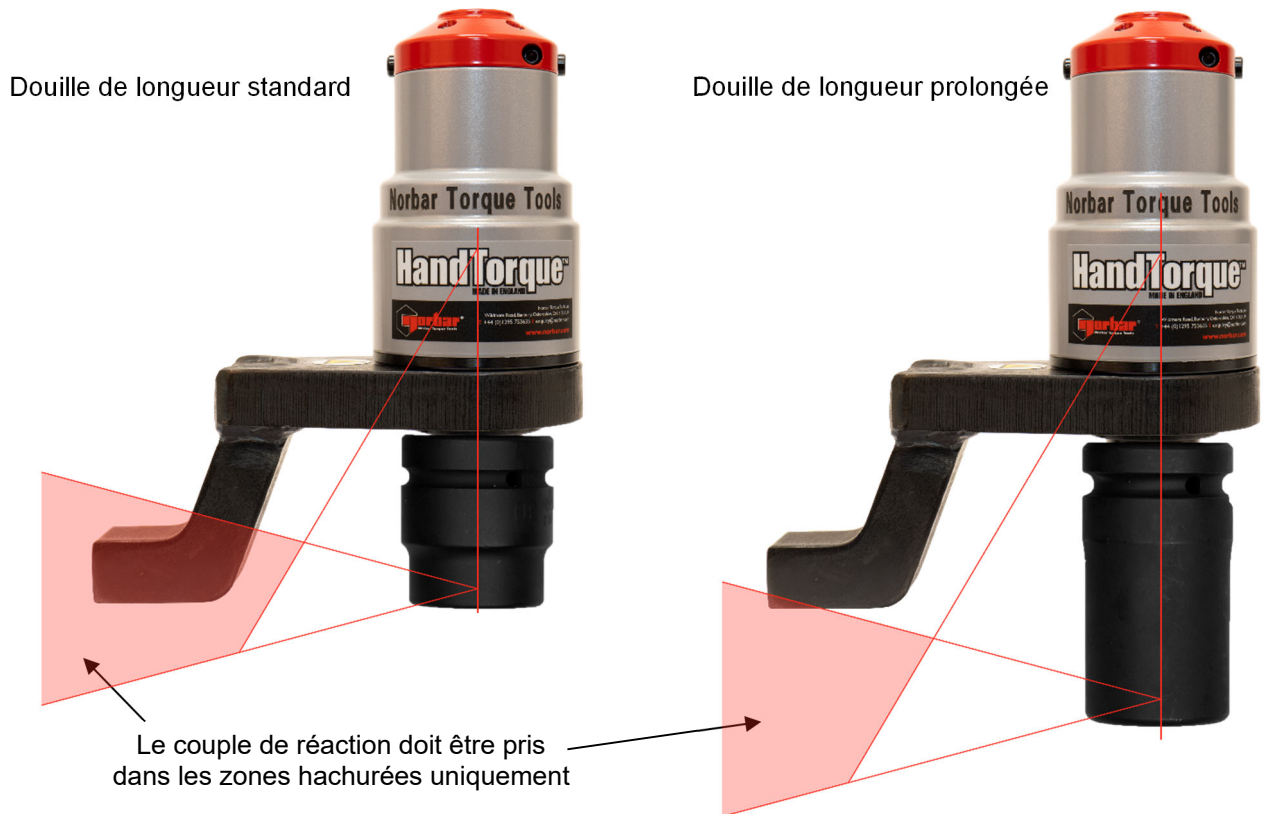


FIGURE 6 – Gamme Compact Fenêtre de Réaction Sûre

Réglage Du Couple Pour Le Vissage Des Boulons (Non Étaloné)

1. Établir la figure de couple correcte pour le boulon à l'aide des instructions du fabricant ou par calcul. Un calculateur de tension de couple est disponible sur le site internet de Norbar (www.norbar.com), et peut être utilisé comme guide de calcul pour la tension générée dans un boulon pour des valeurs de filetage, de couple et de frottement données.

REMARQUE : De nombreux facteurs influencent le couple/la relation de charge appliquée, veuillez ainsi à prendre en compte les facteurs tels que la finition de surface et la quantité/le type de lubrification. Dans des applications critiques, la relation entre le couple et la charge appliquée doit être déterminée par expérimentation avec les composants réels et la lubrification employée.

2. Diviser le couple nécessaire par le "facteur de multiplication" du multiplicateur (Voir la section Spécifications, page 14). Cela donne le couple d'entraînement.

Exemple : Un outil HandTorque® HT 1 a un « rapport de multiplication » de 5,2:1. Ainsi, pour un couple d'entrée d'1 N·m, le couple de sortie est de 5,2 N·m, avec une tolérance de ± 4 %.

On effectue le calcul ci-dessous pour atteindre le couple de sortie maximum de 1 700 N·m de l'outil HandTorque® HT 1 :

$$\frac{1\,700 \text{ (couple requis)}}{5,2 \text{ (facteur de multiplication)}} = 327 \text{ N}\cdot\text{m (couple d'entrée)}$$

3. Sélectionner une clé dynamométrique correspondante pour le couple d'entraînement. La clé doit être de première qualité et régulièrement calibrée.

Réglage Du Couple Pour Le Vissage Des Boulons (Étalonné)

Cette section ne s'applique qu'aux outils HandTorque® fournis avec un certificat d'étalonnage (voir figure 7). Les références suivantes sont fournies avec un certificat d'étalonnage : 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 et 77562.

1. Établir la figure de couple correcte pour le boulon à l'aide des instructions du fabricant ou par calcul. Un calculateur de tension de couple est disponible sur le site internet de Norbar (www.norbar.com), et peut être utilisé comme guide de calcul pour la tension générée dans un boulon pour des valeurs de filetage, de couple et de frottement données.

REMARQUE : De nombreux facteurs influencent le couple/la relation de charge appliquée, veuillez ainsi à prendre en compte les facteurs tels que la finition de surface et la quantité/le type de lubrification. Dans des applications critiques, la relation entre le couple et la charge appliquée doit être déterminée par expérimentation avec les composants réels et la lubrification employée.

2. Diviser le couple nécessaire par le "facteur de multiplication" du multiplicateur comme l'indique le certificat d'étalonnage inclus avec l'outil HandTorque®. Cela donne le couple d'entraînement.

REMARQUE : Les outils HandTorque® calibrés sont fournis avec un unique certificat d'étalonnage mettant en valeur le « rapport de multiplication » unique de l'outil HandTorque®. Ces outils HandTorque® auront une légère variation du rapport du réducteur. Il faudra donc utiliser le rapport figurant sur le certificat d'étalonnage pour des résultats plus précis.

Les multiplicateurs Norbar sont conçus de telle sorte que chaque position des engrenages a un rapport de vitesse spécifique. Par exemple, un réducteur 25:1 dispose de 2 positions, chacune d'entre elles ayant un rapport de vitesse de 5,45:1, ce qui donne un rapport de vitesse total de 29,75:1. En tenant compte de l'efficacité du réducteur, le facteur de multiplication permettra d'obtenir un rapport d'environ 25:1.

Par conséquent, le calcul des couples de sortie équivaut à de l'arithmétique simple, avec un faible risque de mal charger les boulons à cause d'une erreur de conversion. Les multiplicateurs d'autres fabricants ont souvent besoin de graphiques ou de formules pour calculer le couple d'entrée nécessaire à l'obtention d'un couple de sortie défini.

Exemple : le certificat d'étalonnage de l'outil HandTorque® HT-52 de la figure 7 affiche un rapport de multiplication de 21,84:1, ce qui signifie que pour chaque N·m entrant, 21,84 N·m sortent, avec une tolérance de ± 4 %.

On effectue le calcul ci-dessous pour atteindre le couple de sortie maximum de 1 000 N·m de l'outil HandTorque® HT-52 :

$$\frac{1\ 000 \text{ (couple requis)}}{21,84 \text{ (facteur de multiplication)}} = 46 \text{ N}\cdot\text{m (couple d'entrée)}$$

Norbar Torque Tools Ltd
 Wilshire Road | Banbury | Oxfordshire OX16 3JU | UK
 T +44 (0)1295 270333 | E enquiry@norbar.com
 www.norbar.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Model: **180203** HT52-22 1000 N.m AWUR 3/8" IP 1/2" OP
 Serial No.: **123456789**
 Maximum Torque Capacity (N·m): **1000.0**
 Date of Calibration: **9 Dec 2021**
 Direction of Rotation: **Clockwise**

Nominal Output	Applied Input Torque Readings			
	Series 1	Series 2	Series 3	Series 4
200.0	9.051	9.347	9.348	9.026
600.0	26.541	28.083	27.148	26.853
1000.0	46.714	45.436	46.811	45.922

Multiplier Mean Ratio: **21.84:1**

The above device was calibrated by mounting with its rotational axis vertical on a purpose designed fixture.

The output drive was connected to ground via a calibrated torque transducer of suitable torque capacity. The input torque, also connected to ground, was recorded using a second calibrated transducer of appropriate size. Reaction was taken by the fixture in an appropriate way to prevent side loads.

Four series of increasing torques were applied to the device in a clockwise direction, when viewed from the input drive end. The indicated value of the input torques were recorded for each of the output values. The values for the output torques were achieved within $\pm 0.5\%$ of nominal. The output drive of the device was rotated through 90 degrees between each measurement series.

The multiplier mean ratio has been calculated from the measured input and nominal output torques for this device.

The torque test equipment used in the performance of the above calibration has international traceability through the following calibration laboratory which is UKAS accredited to ISO 17025:2017.
 UKAS Laboratory Number: 0286

Input Transducer Serial Number: **88865** Cert No.: **269780**
 Output Transducer Serial Number: **85595** Cert No.: **261505**

- Sélectionner une clé dynamométrique correspondante pour le couple d'entraînement. La clé doit être de première qualité et régulièrement calibrée.

FIGURE 7 – Certificat d'étalonnage fourni avec la gamme Compact (voir ci-dessus pour les modèles applicables).

Les modèles HT 52, 72 et 92 de la gamme Compact peuvent également être fournis dans un kit incluant une clé dynamométrique NorTorque® et un étui de transport Norbar. Le tableau ci-dessous détaille la gamme des kits HandTorque® disponibles :

Référence du kit	Contenu du kit	
	Multiplicateur HandTorque®	Clé dynamométrique NorTorque®
18186	HT-52 (77560)	MDL 60 Double affichage (130101)
18192	HT-72 (77561)	MDL 100 Double affichage (130103)
18195	HT-92 (77562)	MDL 200 Double affichage (130104)

Le kit HandTorque® a une précision combinée de $\pm 6,5$ %. Ceci est obtenu d'une combinaison des ± 3 % de tolérance de la clé dynamométrique NorTorque® et des variations de service du réducteur HandTorque®.

REMARQUE : La précision de $\pm 6,5$ % est valable, à condition d'utiliser le rapport de multiplication figurant sur le certificat d'étalonnage et de tirer la réaction des paramètres démontrés par la figure 6.

Réglage Du Couple Pour Le Desserrage Des Boulons

1. Afin de garantir que la résistance n'est pas surchargée, il est préférable d'utiliser une clé dynamométrique même pour le desserrage des boulons.
2. Diviser la sortie maximum de la résistance par le "facteur de multiplication". Cela donne le couple d'entraînement maximum.
3. Sélectionner une clé dynamométrique correspondante pour le couple d'entraînement.

REMARQUE : Certaines clés dynamométriques ne seront pas actives ("clic" ou "rupture") lorsqu'elles sont utilisées dans le sens contraire de l'aiguille d'une montre.

Fonctionnement Du Multiplicateur

1. Fixer l'entraînement ou la douille à choc sur le multiplicateur pour l'adapter au boulon à desserrer.
2. Fixer le multiplicateur sur boulon avec le plateau adjacent au point de réaction. Voir la Figure 2.
3. Fixer la clé dynamométrique sur le multiplicateur, comme indiqué dans "Réglage du couple pour le serrage des boulons".
4. Actionner la clé dynamométrique normalement jusqu'à ce qu'elle "clique" ou "rompe". Une utilisation douce et homogène de la clé dynamométrique donnera des résultats plus précis.

CONSEIL : Pour encore plus de précision, un transducteur de couple peut être utilisé pour mesurer le couple d'entrée ou de sortie.

CLIQUET ANTI-ENROULEMENT

Fonction Du Cliquet Anti-Enroulement (AWUR)

La plupart des multiplicateurs dont les taux sont de 25 :1 ou plus sont équipés de cliquets anti-enroulement. On peut se représenter le multiplicateur comme un ressort qui doit être complètement enroulé avant que des opérations de serrage/desserrage puissent être appliquées au boulon.

L'AWUR permet de garantir que le "ressort" reste enroulé et que tout autre entraînement de couple sur le multiplicateur soit appliqué directement au boulon.

Familiarisez-vous avec l'outil en appliquant des couples faibles et en supprimant l'enroulement.

Votre outil HandTorque® pourrait être équipé de deux différents types de CAR, comme le démontre la figure 8 ci-dessous. Le CAR figurant sur le côté gauche de la page requiert une clé hexagonale pour être verrouillé en position neutre. Le CAR figurant sur le côté droit de la page se verrouillera automatiquement en position neutre sans avoir besoin d'utiliser une clé hexagonale.

Fonctionnement Du Cliquet Anti-Enroulement

À lire attentivement

1. Positionner le "sélecteur de sens du cliquet" dans le sens correct de fonctionnement :



Serrage de boulons/actionnement dans le sens des aiguilles d'une montre



Position Neutre:

Centraliser le "sélecteur de sens du cliquet". Selon le type du modèle, il se peut qu'une clé hexagonale soit nécessaire pour le verrouiller en position.. Vérifier que le carré d'entrée tourne sans encombres dans les deux sens avant de l'actionner.



Desserrage de boulon/actionnement dans le sens contraire de l'aiguille d'une montre



FIGURE 8

Tester le sens de rotation et s'assurer que le cliquet fonctionne sans encombres.



Ou CW = Sens Horaire



Ou CCW = Sens Anti-Horaire



Ou N = Neutre



AVERTISSEMENT : NE PAS UTILISER D'OUTIL SI LE CLIQUET NE FONCTIONNE PAS SANS ENCOMBRES.

2. Pour appliquer le couple, suivre les instructions mentionnées ci-dessus pour régler et utiliser le multiplicateur. Régler le sens de fonctionnement pour le cliquet anti-enroulement comme indiqué dans la figure 8.
3. **Pour retirer le multiplicateur**, charger soigneusement la boîte d'engrenage jusqu'à ce que le "sélecteur de sens du cliquet" puisse être déplacé pour atteindre une position neutre. Laisser tourner lentement la clé dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le multiplicateur bouge librement.

3.1 Charger la clé dynamométrique.



FIGURE 9

3.2 Lorsque la clé est encore chargée, déplacer le "sélecteur de sens du cliquet" vers la Sens Anti-Horaire :



FIGURE 10

3.3 Laisser tourner lentement la clé dynamométrique dans le sens contraire des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le multiplicateur bouge librement.



FIGURE 11

Si l'enroulement ne peut pas être déclenché avec un tour de clé, remettre le cliquet en place en poussant le "sélecteur de sens du cliquet" à nouveau en position dans le sens des aiguilles d'une montre. Repositionner la clé et suivre la procédure 3 jusqu'à ce que l'enroulement soit tout à fait déclenché.

4. L'outil peut maintenant être retiré de la fixation.
5. Familiarisez-vous avec cet outil en appliquant des couples faibles et en supprimant l'enroulement.

Nous recommandons de procéder à une inspection annuelle de l'outil d'entrée de l'assemblage anti-enroulement et des dents du cliquet par votre distributeur Norbar homologué.

ENTRETIEN

Carré D'entraînement De Sortie

L'unique entretien nécessaire sur les multiplicateurs HandTorque® est le remplacement des carrés d'entraînement s'ils sont endommagés. Pour éviter les dommages internes (notamment dus à la surcharge du couple), le carré/arbre d'entraînement de sortie a été conçu pour céder en premier. Ceci permet d'éviter les dommages internes et de retirer facilement le carré.

Dans certains cas, le carré d'entraînement ne pourra pas être retiré sans désassembler le réducteur. Dans ces cas, le multiplicateur HandTorque® doit être retourné à Norbar ou à un agent certifié par Norbar pour une réparation.

Dans de nombreux cas cependant, le carré d'entraînement peut être repositionné sans désassembler le réducteur.

Dans ces cas, retirer le boulon qui maintient le carré d'entraînement en position (le boulon est un M4 ou M5). Retirer ensuite le carré d'entraînement cassé/endommagé.

Installer le carré d'entraînement neuf.

Installer le nouveau boulon et serrer (4,7 N·m pour les boulons M4 et 9 N·m pour les boulons M5)



FIGURE 12

Toutes les autres procédures d'entretien et de réparation doivent être réalisées par Norbar ou un technicien certifié par Norbar dans le cadre d'une intervention après-vente. Les intervalles d'entretien dépendent de l'utilisation des outils et de l'environnement dans lequel ils sont utilisés.

Nettoyage

Pour des raisons de sécurité, veiller à ce que l'outil soit propre. Ne pas utiliser de produits abrasifs ni de détergents à base de solvants.

SPÉCIFICATIONS

Séries Standard

Modèle	Référence	Couple Maximum De Sortie		Taux	Carré D'entrée	Carré De Sortie
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 1/5	16010	1700	1250	5,2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5,2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5,2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5,2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

Séries à Petit Diamètre

Modèle	Référence	Couple Maximum De Sortie		Taux	Carré D'entrée	Carré De Sortie
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 30/5	18003	3000	2200	5,2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

Séries HT4

Modèle	Référence	Couple Maximum De Sortie		Taux	Carré D'entrée	Carré De Sortie
		N·m	lbf·ft		in	in
HT4/15.5	17022	3000	2200	15,5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Gamme Compact

Modèle	Référence	Couple Maximum De Sortie		Taux	Carré D'entrée	Carré De Sortie
		N·m	lbf·ft		in	in
HT-52/4.7	181440	1000	740	4,7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22,2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5,2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5,2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25,5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

REMARQUE : Certains rapports du tableau ci-dessus ne sont donnés qu'à titre indicatif. Pour des résultats plus précis, veuillez vous référer au rapport de multiplication figurant sur le certificat d'étalonnage fourni avec votre outil HandTorque® (voir page 9).

DÉPANNAGE

Cette liste n'est donnée qu'à titre indicatif. Pour des pannes plus complexes, veuillez contacter directement Norbar ou votre distributeur Norbar regional.

Problème	Solutions Possibles
Carré d'entraînement cassé	Voir chapitre Entretien.
L'entraînement d'entrée tourne mais pas la sortie	Domages importants des pignons internes, retourner à Norbar ou à un agent pour réparation (vérifier que le levier de changement AWUR n'est pas en position neutre).
Entraînement d'entrée ne tourne pas	Vérifier que la position du levier de changement AWUR est correcte.

MOLTIPLICATORI HANDTORQUE[®]



INDICE

Codici Articolo Trattati In Questo Manuale	2
Serie Standard	2
Serie Diametro Piccolo	2
Serie HT4	2
Serie Compact	2
Extra Opzionali	2
Sicurezza	3
Introduzione	3
Istruzioni Di Funzionamento	4
Reazione Di Coppia Di Serraggio	5
Impostazione Della Coppia Per Serrare i Bulloni (Non Tarato)	8
Impostazione Della Coppia Per Serrare i Bulloni (Tarato)	8
Impostazione Della Coppia Per Allentare il Bullone	10
Funzionamento Del Moltiplicatore	10
Nottolino Anti-Windup	11
Scopo Del Nottolino-Anti Windup (AWUR)	11
Funzionamento Del Nottolino Anti-Windup	11
Manutenzione	13
Attacco Quadro Output	13
Pulizia	13
Specifiche	14
Serie Standard	14
Serie a Diametro Piccolo	15
Serie HT4	15
Serie Compact	15
Risoluzione Dei Problemi	16

CODICI ARTICOLO TRATTATI IN QUESTO MANUALE

Questo manuale tratta l'impostazione e l'utilizzo dei moltiplicatori HandTorque® Norbar.

Serie Standard

Modello	Massima Coppia Di Serraggio	Codice Articolo	
		Senza AWUR	Con AWUR
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

Serie Diametro Piccolo

Modello	Massima Coppia Di Serraggio	Codice Articolo	
		Senza AWUR	Con AWUR
HT 30	3000 N·m	18003	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

Serie HT4

Modello	Massima Coppia Di Serraggio	Codice Articolo	
		Senza AWUR	Con AWUR
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

Serie Compact

Modello	Massima Coppia Di Serraggio	Codice Articolo	
		Senza AWUR	Con AWUR
HT-52 & HT-72	1000 N·m	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
HT-72	1500 N·m	181447	-
HT-72	2000 N·m	181449, 181450	181451
HT-92	4000 N·m	-	181452
HT-119	7000 N·m	-	181453
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	77560
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	77561
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	77562

AWUR = nottolino anti-windup.

NOTA: Per ulteriori informazioni sui kit HandTorque®, vedere pagina 9

Extra Opzionali

È disponibile una gamma di prolunghe e trasduttori di coppia anulare adatti alla gamma HandTorque®.

SICUREZZA

IMPORTANTE: LEGGERE QUESTE ISTRUZIONI PRIMA DI METTERE IN FUNZIONE L'AVVITATORE. ALTRIMENTI SI POTREBBE CORRERE IL RISCHIO DI LESIONI ALLA PERSONA O DI DANNI ALL'UTENSILE.

Questo attrezzo deve essere utilizzato con fissaggi a vite. Se ne sconsiglia qualsiasi uso diverso.

Questi attrezzi richiedono una barra di reazione. Vedere la sezione sulla reazione della coppia di serraggio.



Rischio di schiacciamento fra la barra di reazione e il pezzo in lavorazione.

Tenere le mani lontane dalla barra di reazione.

Tenere le mani lontane dall'uscita dell'utensile.

INTRODUZIONE

Il moltiplicatore HandTorque® è uno strumento di precisione che moltiplicherà esattamente la coppia di input per il fattore specificato.

Il moltiplicatore HandTorque® è un sistema ad ingranaggio planetario. L'intelaiatura esterna del moltiplicatore nota come corona anulare, ruoterà nel senso opposto a quello della coppia di input, a meno che non si installi un braccio di reazione nella corona anulare. Senza il braccio di reazione non è applicata alcuna coppia attraverso l'attacco quadro. Per ulteriori dettagli vedere la sezione sulla reazione della coppia di serraggio (pagina 5).

I moltiplicatori HandTorque® con un alto rapporto nella scatola degli ingranaggi (25:1 o più) richiedono di effettuare un certo livello di avvolgimento (gioco) prima di svolgere qualsiasi lavoro di serraggio utile al dado. A questo proposito è installato un nottolino anti-windup (AWUR) per trattenere tutte le forze di avvolgimento. Per ulteriori dettagli vedere la sezione sul AWUR (pagine 11 – 12).

ISTRUZIONI DI FUNZIONAMENTO

Per utilizzare il moltiplicatore HandTorque® vi servirà quanto segue:

- Dispositivo di presa di forza o bussole resistenti agli urti di qualità.
- Braccio di reazione.
- Chiave torsiometrica Norbar o di un altro marchio di qualità.

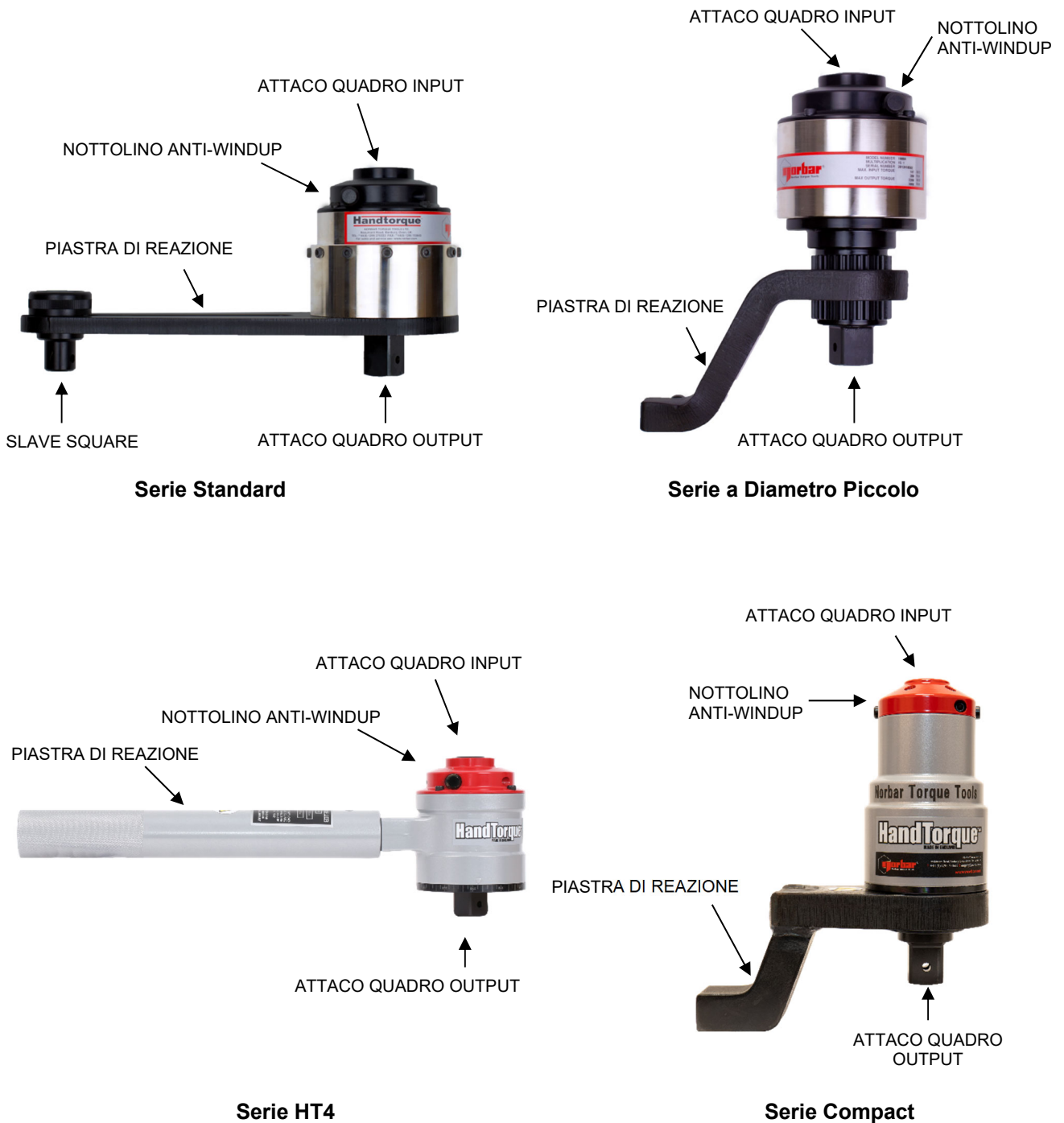


FIGURA 1

Reazione Di Coppia Di Serraggio

Quando il moltiplicatore HandTorque® è in funzione, la piastra di reazione ruota nella direzione opposta all'attacco quadro di uscita e deve potersi appoggiare a filo contro un oggetto o una superficie solida adiacente al bullone da serrare (vedere figura 2).

Se la piastra di reazione standard non è adatta, può essere possibile adattarla. Per consulenze rivolgersi al proprio distributore Norbar.



Rotazione in Senso Orario



Rotazione in Senso Antiorario



Rotazione in Senso Orario



Rotazione in Senso Antiorario

FIGURA 2

IMPORTANTE: ASSICURARSI CHE LA PIASTRA DI REAZIONE VENGA USATA SOLO ENTRO I LIMITI ILLUSTRATI NELLE FIGURE 3, 4, 5 E 6.

Per applicazioni speciali o quando si devono usare bussole particolarmente profonde, si può estendere il braccio standard ma solo nei limiti illustrati nelle figure 3, 4, 5 e 6.



AVVERTENZA: LA MANCATA OSSERVANZA DEI LIMITI ILLUSTRATI NELLE FIGURE 3, 4, 5 E 6 QUANDO SI MODIFICANO LE PIASTRE DI REAZIONE STANDARD O SI REALIZZANO ATTREZZI SPECIALI, PUÒ COMPORTARE UN'USURA PREMATURA O IL DANNEGGIAMENTO DELL'AVVITATORE.

NON usare prolunghes con attacco quadro standard, che provocherebbero seri danni all'attacco di uscita dell'avvitatore. Norbar realizza una serie di prolunghes da usare in applicazioni con accesso limitato; esse sono state progettate per supportare in modo corretto l'attacco finale.

È essenziale che la barra di reazione poggi perpendicolarmente su un oggetto resistente o su una superficie adiacente al fissaggio da stringere, con la reazione portata all'estremità della barra di reazione.

La barra di reazione in dotazione è stata progettata per fornire un punto di reazione ideale quando usata con una bussola di lunghezza standard. Se viene usata una bussola extra lunga, essa potrebbe spostare la barra di reazione fuori dall'area di reazione sicura, come mostrato nelle figure 3, 4, 5 e 6. La barra di reazione standard potrebbe essere allungata per assicurarsi che rimanga interamente nell'area ombreggiata.

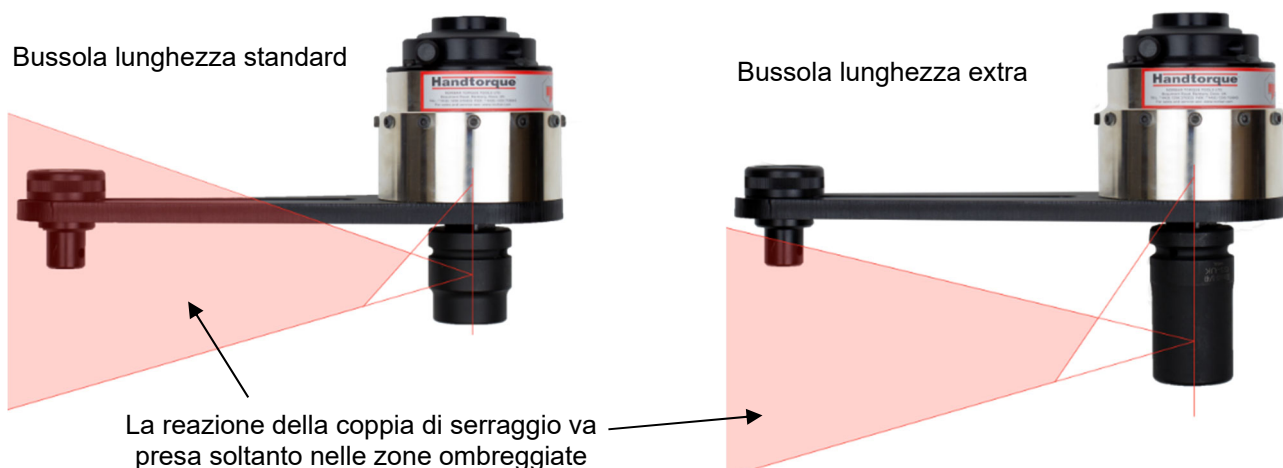


FIGURA 3 – Serie Standard Area di Reazione Sicura

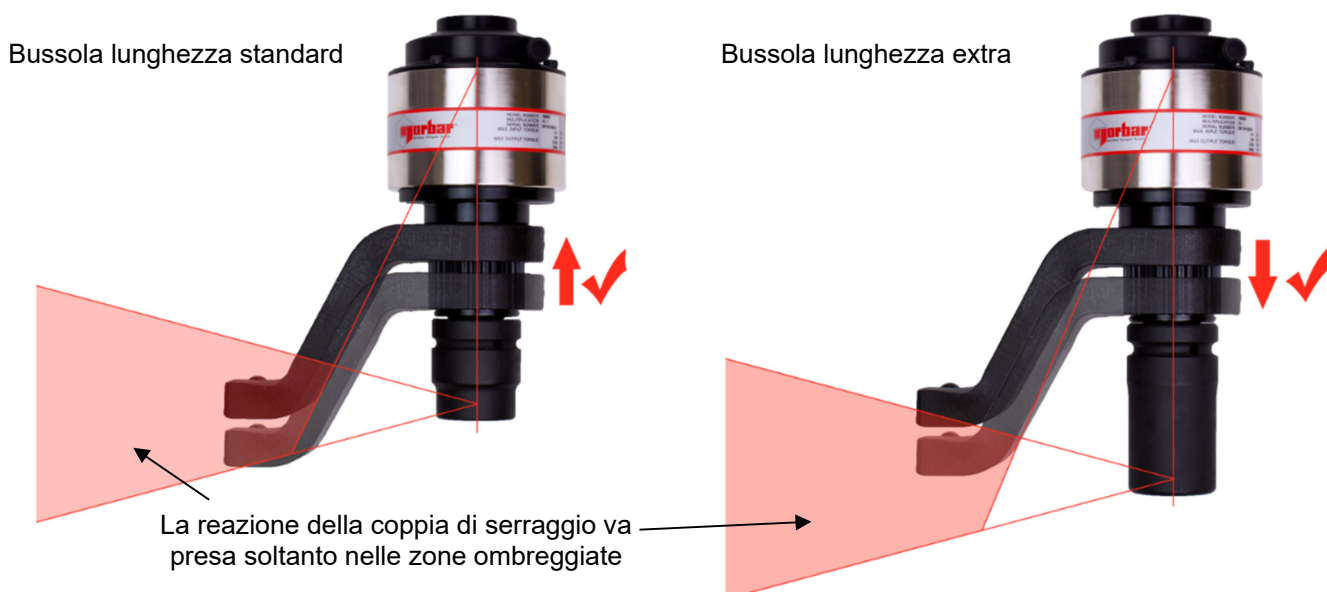


FIGURA 4 – Serie a Diametro Piccolo Area di Reazione Sicura

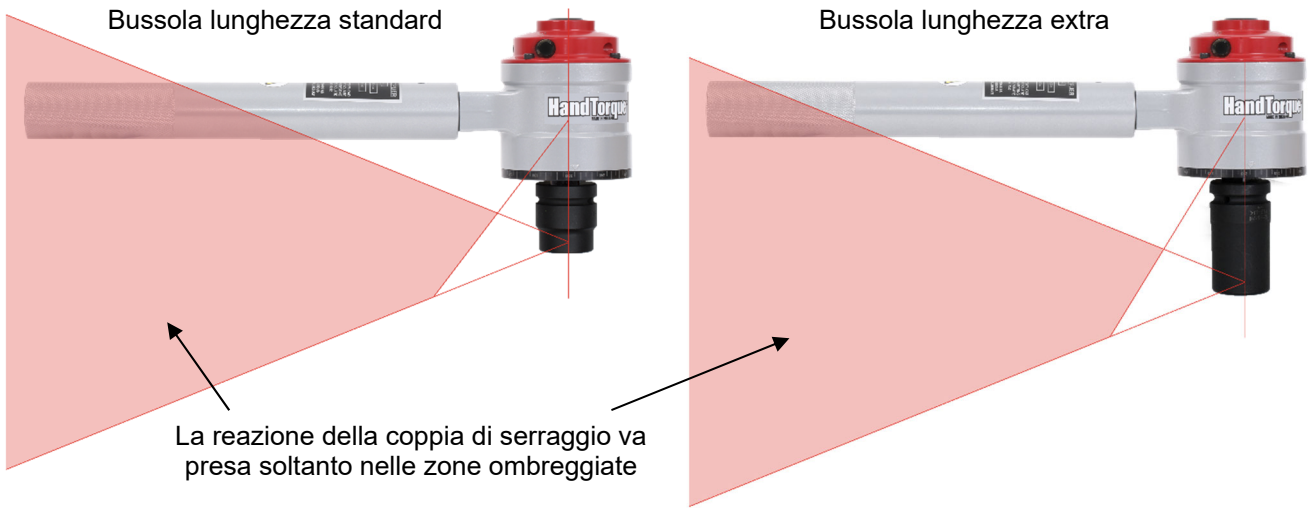


FIGURA 5 – Serie HT4 Area di Reazione Sicura

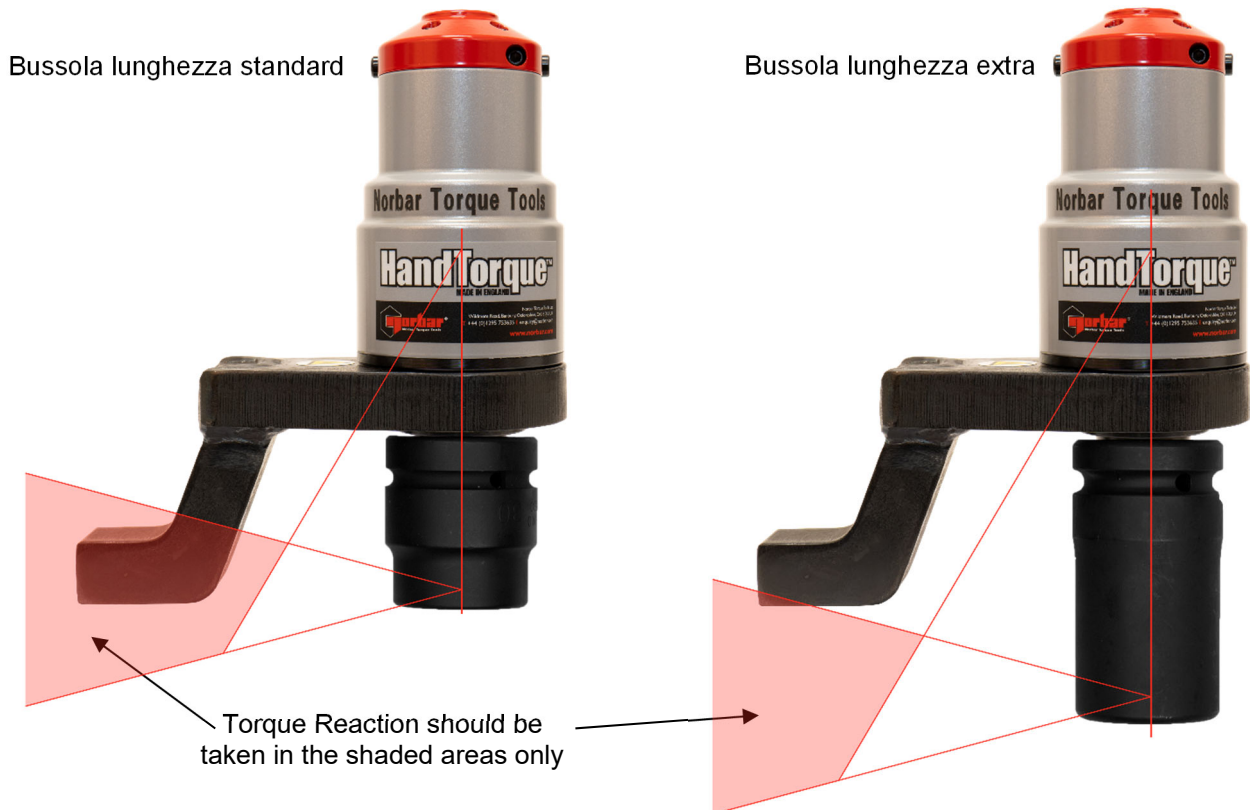


FIGURA 6 – Serie Compact Area di Reazione Sicura

Impostazione Della Coppia Per Serrare i Bulloni (Non Tarato)

1. Stabilire il corretto valore della coppia per il bullone in base alle istruzioni del produttore o calcolandolo. Al sito web di Norbar (www.norbar.com) è disponibile un calcolatore della tensione della coppia che può essere utilizzato come guida e aiuto nel calcolo della tensione generata in un bullone per una dimensione della filettatura, una coppia ed un valore di frizione dati.

NOTA: Molti fattori influiscono sulla relazione coppia / carico indotto, ed è necessario prestare attenzione a considerare fattori come la finitura della superficie e la quantità / il tipo di lubrificazione. In applicazioni critiche, la relazione tra coppia e carico indotto va determinata per sperimentazione con i componenti e la lubrificazione effettivamente utilizzati.

2. Dividere la coppia richiesta per il 'Fattore di moltiplicazione' del moltiplicatore (Vedere la sezione Specifiche, pagina 14). Ne risulta la coppia di input.

Esempio: Un avvitatore HandTorque® HT 1 ha un "rapporto di moltiplicazione" di 5,2:1, quindi per un input di coppia di 1 N·m vi è un output di coppia di 5,2 N·m, con una tolleranza di $\pm 4\%$.

Per raggiungere l'output massimo di coppia di 1.700 N·m di HandTorque® HT 1 viene svolto il seguente calcolo:

$$\frac{1.700 \text{ (Coppia richiesta)}}{5,2 \text{ (Fattore di moltiplicazione)}} = 327 \text{ N}\cdot\text{m (Input di coppia)}$$

3. Selezionare una chiave torsionometrica adatta per la coppia di input. La chiave dovrebbe essere di alta qualità e regolarmente calibrata.

Impostazione Della Coppia Per Serrare i Bulloni (Tarato)

Questa sezione si applica soltanto agli avvitatori HandTorque® forniti con un Certificato di taratura (vedere Figura 7). I seguenti codici articolo sono dotati di Certificato di calibrazione; 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 e 77562

1. Stabilire il corretto valore della coppia per il bullone in base alle istruzioni del produttore o calcolandolo. Al sito web di Norbar (www.norbar.com) è disponibile un calcolatore della tensione della coppia che può essere utilizzato come guida e aiuto nel calcolo della tensione generata in un bullone per una dimensione della filettatura, una coppia ed un valore di frizione dati.

NOTA: Molti fattori influiscono sulla relazione coppia / carico indotto, ed è necessario prestare attenzione a considerare fattori come la finitura della superficie e la quantità / il tipo di lubrificazione. In applicazioni critiche, la relazione tra coppia e carico indotto va determinata per sperimentazione con i componenti e la lubrificazione effettivamente utilizzati.

2. Dividere la coppia richiesta per il 'Fattore di moltiplicazione' del moltiplicatore come dichiarato nel Certificato di taratura incluso con l'avvitatore HandTorque®. Ne risulta la coppia di input.

NOTA: Gli avvitatori HandTorque® tarati sono dotati di un certificato di taratura che mette in evidenza il rapporto di moltiplicazione unico dello stesso. Questi avvitatori HandTorque® avranno una leggera variazione nel rapporto della scatola degli ingranaggi, pertanto, per ottenere risultati più precisi, dovrà essere utilizzato il rapporto riportato nel Certificato di taratura.

Norbar Torque Tools Ltd
 Wilmore Road | Banbury | Oxfordshire OX16 3JU | UK
 T +44 (0)1295 270333 | E enquiry@norbar.com
 www.norbar.com

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Model: 180203 HT52-22 1000 N.m AWUR 3/8" IP 3/4" OP
 Serial No.: 123456789
 Maximum Torque Capacity (N·m): 1000.0
 Date of Calibration: 9 Dec 2021
 Direction of Rotation: Clockwise

Nominal Output	Applied Input Torque Readings			
	Series 1	Series 2	Series 3	Series 4
200.0	9.051	9.347	9.348	9.026
600.0	26.541	28.083	27.148	26.853
1000.0	46.714	45.436	46.811	45.922

Multiplier Mean Ratio: **21.84:1**

Calibration Method:
 The above device was calibrated by mounting with its rotational axis vertical on a purpose designed fixture.

The output drive was connected to ground via a calibrated torque transducer of suitable torque capacity. The input torque, also connected to ground, was recorded using a second calibrated transducer of appropriate size. Readings were taken by the fixture in an appropriate way to prevent side loads.

Four series of increasing torques were applied to the device in a clockwise direction, when viewed from the input drive end. The indicated values of the input torques were recorded for each of the output values. The values for the output torques were achieved within $\pm 0.5\%$ of nominal. The output drive of the device was rotated through 90 degrees between each measurement series.

The multiplier mean ratio has been calculated from the measured input and nominal output torques for this device.

The torque test equipment used in the performance of the above calibration has international traceability through the following calibration laboratory which is UKAS accredited to ISO 17025:2017.
 UKAS Laboratory Number: 0288

Input Transducer Serial Number: 88865 Cert No.: 260780
 Output Transducer Serial Number: 85585 Cert No.: 261608

FIGURA 7 – Certificato di taratura in dotazione con la serie Compact (vedere in alto per i modelli applicabili).

I moltiplicatori Norbar sono progettati in modo tale che ciascuna fase dell'ingranaggio abbia un rapporto di velocità specifico. Ad esempio, una scatola degli ingranaggi 25:1 ha 2 fasi, ciascuna con un rapporto di velocità di 5,45:1, e fornisce un rapporto di velocità totale di 29,75:1. Tenendo conto dell'efficienza della scatola degli ingranaggi, il fattore di moltiplicazione fornirà un rapporto di circa 25:1.

I calcoli di output della coppia sono pertanto una questione di semplice aritmetica, con un piccolo rischio di caricamento non corretto del bullone a causa di errori di conversione. I moltiplicatori di altri produttori spesso richiedono grafici o formule per calcolare l'input di coppia, per ottenere un output particolare.

Esempio: Il certificato di taratura dell'avvitatore HandTorque® HT-52 nella Figura 7 visualizza un rapporto di moltiplicazione di 21,84:1, in altre parole per ogni 1 N·m di input, è prodotto un output di 21,84 N·m, con una tolleranza di $\pm 4\%$.

Per ottenere l'output massimo di coppia per HandTorque® HT-52 di 1.000 N·m, viene svolto il calcolo in basso:

$$\frac{1.000 \text{ (Coppia richiesta)}}{21,84 \text{ (Fattore di moltiplicazione)}} = 46 \text{ N}\cdot\text{m (Input di coppia)}$$

3. Selezionare una chiave torsionometrica adatta per la coppia di input. La chiave dovrebbe essere di alta qualità e regolarmente calibrata.

I modelli della serie Compact HT 52, 72 e 92 possono essere anche forniti come parte di un kit che include un'avvitatore Norbar NorTorque® e una custodia. La tabella in basso riporta i dettagli della gamma di kit HandTorque® disponibili:

Codice articolo kit	Contenuti del kit	
	Moltiplicatore HandTorque®	Chiave torsionometrica NorTorque®
18186	HT-52 (77560)	MDL 60 doppia scala (130101)
18192	HT-72 (77561)	MDL 100 doppia scala (130103)
18195	HT-92 (77562)	MDL 200 doppia scala (130104)

Il kit HandTorque® dispone di una precisione combinata di $\pm 6,5\%$. Essa è presa da una combinazione della tolleranza di $\pm 3\%$ dell'avvitatore NorTorque® e della variazione di lavoro della scatola degli ingranaggi HandTorque®.

NOTA: La precisione di $\pm 6,5\%$ è valida purché sia usato il rapporto di moltiplicazione riportato sul Certificato di taratura e sia presa una reazione all'interno dei parametri dimostrati in figura 6.

Impostazione Della Coppia Per Allentare il Bullone

1. Per assicurarsi che il moltiplicatore non sia sovraccarico, è consigliabile utilizzare una chiave torsionometrica anche per allentare il bullone.
2. Dividere l'output massimo del moltiplicatore per il 'Fattore di moltiplicazione'. Ne risulta la coppia di input massima.
3. Selezionare una chiave torsionometrica adatta per la coppia di input.

NOTA: Alcune chiavi torsionometriche non saranno attive ('click' o 'spaccatura') quando utilizzate in senso antiorario.

Funzionamento Del Moltiplicatore

1. Dotare il moltiplicatore di un dispositivo di presa di forza o bussola resistente agli urti di qualità delle dimensioni adatte a fissare il bullone.
2. Adattare il moltiplicatore al bullone con la piastra di reazione adiacente al punto di reazione. Vedere figura 2.
3. Adattare la chiave torsionometrica al moltiplicatore, impostato come indicato alla sezione 'Impostazione della coppia per serrare i bulloni'.
4. Utilizzare la chiave torsionometrica in maniera normale fino al 'click' o alla 'spaccatura'. Utilizzando la chiave torsionometrica in maniera morbida e regolare si ottengono risultati più accurati.

SUGGERIMENTO: Per aumentare ulteriormente l'accuratezza è possibile utilizzare un trasduttore di coppia per misurare la coppia di input o output.

NOTTOLINO ANTI-WINDUP

Scopo Del Nottolino-Anti Windup (AWUR)

La maggior parte dei moltiplicatori con rapporti 25:1 e più sono dotati di un nottolino anti-windup. Si può pensare al moltiplicatore come ad una molla che deve essere completamente avvolta prima di poter effettuare sul bullone qualunque lavoro di serraggio / diserraggio.

Il AWUR assicura che la 'molla' rimanga avvolta e che qualsiasi ulteriore coppia di input al moltiplicatore venga applicata direttamente al bullone.

Prendere confidenza con lo strumento applicando dapprima coppie basse e rimuovendo l'avvolgimento.

Vi sono due differenti tipi di AWUR di cui può essere dotato l'avvitatore HandTorque®, così come dimostrato in figura 8. L'AWUR mostrato sul lato sinistro della pagina richiede una chiave esagonale per bloccarlo in posizione neutra. L'AWUR sul lato destro della pagina si bloccherà automaticamente in posizione neutra senza l'utilizzo di una chiave esagonale.

Funzionamento Del Nottolino Anti-Windup

Leggere attentamente

1. Posizionare il 'selettore senso nottolino' sul senso di funzionamento adatto:



Funzionamento in senso orario / serraggio bullone



Posizione Neutrale:

posizionare al centro il 'selettore senso nottolino'. In base al tipo di modello, potrebbe essere necessario bloccarlo in posizione usando una chiave esagonale. Prima dell'utilizzo, controllare che l'attacco quadro input ruoti liberamente in entrambe le direzioni.



Funzionamento in senso antiorario /allentamento bullone



FIGURA 8

Effettuare un test del senso di rotazione per assicurarsi che il nottolino funzioni liberamente.



O CW = Senso orario



O CCW = Senso antiorario



O N = Neutro



AVVERTENZA: NON UTILIZZARE LO STRUMENTO SE IL NOTTOLINO NON FUNZIONA LIBERAMENTE.

2. Per applicare una coppia di torsione seguire le istruzioni date in precedenza per l'impostazione e l'utilizzo del moltiplicatore. Impostare il senso di funzionamento per il nottolino anti-windup come mostrato in figura 8.
3. **Per rimuovere il moltiplicatore**, caricare con cura la scatola degli ingranaggi fino a che non si riesce a spostare il 'selettore senso nottolino' verso la posizione neutrale. Permettere alla chiave di ruotare lentamente in senso antiorario fino a che il moltiplicatore non si libera.

3.1 Caricare la chiave torsionometrica.



FIGURA 9

3.2 Con la chiave ancora carica, spostare il 'selettore senso nottolino' verso la posizione Antiorario:



FIGURA 10

3.3 Permettere alla chiave torsionometrica di ruotare lentamente fino a che il moltiplicatore non si libera.



FIGURA 11

Se non si riesce a rilasciare l'avvolgimento con un solo movimento della chiave, ringranare il nottolino spingendo indietro il 'selettore senso nottolino' alla posizione senso orario. Riposizionare la chiave e seguire la procedura 3 fino a che l'avvolgimento non è completamente rilasciato.

4. Non rimuovere lo strumento dal fissaggio.
5. Prendere confidenza con questo strumento applicando dapprima coppie basse e rimuovendo l'avvolgimento.

Si raccomanda di far controllare annualmente l'ingranaggio input del gruppo nottolino anti-windup e i denti del nottolino dal proprio distributore autorizzato Norbar per verificarne l'eventuale usura o danneggiamento.

MANUTENZIONE

Attacco Quadro Output

L'unica manutenzione richiesta all'utente sui moltiplicatori HandTorque® è la sostituzione degli attacchi quadri, qualora venissero danneggiati. Per evitare danni interni (dovuti soprattutto al sovraccarico della coppia), l'attacco / asta quadri di uscita sono stati progettati per deformarsi per primi. Ciò evita danni interni seri e permette la rimozione facile dell'attacco quadro.

In alcuni casi non è possibile rimuovere l'attacco quadro senza smontare la scatola degli ingranaggi. In questi casi si dovrà restituire il moltiplicatore HandTorque® a Norbar o a un suo agente autorizzato per le riparazioni.

Tuttavia in molti casi è possibile sostituire l'attacco quadro senza smontare la scatola degli ingranaggi.

In questi casi, rimuovere il bullone che tiene in posizione l'attacco quadro (il bullone sarà M4 o M5).

Quindi rimuovere l'attacco quadro rotto / danneggiato.

Inserire il nuovo attacco quadro.

Inserire il nuovo bullone e fissare (4.7 N.m per bulloni M4 e 9 N.m per bulloni M5)



FIGURA 12

Ogni altra manutenzione o riparazione deve essere effettuata da Norbar o da un suo agente approvato e farà parte del servizio di assistenza. Gli intervalli di assistenza dipenderanno dal tipo di utilizzo degli strumenti e dall'ambiente in cui vengono usati.

Pulizia

Per contribuire alla sicurezza, mantenere sempre pulito lo strumento. Non usare abrasivi o detergenti a base di solventi.

SPECIFICHE

Serie Standard

Modello	Codice Articolo	Serraggio Max		Rapporto	Attacco Quadro Input	Attacco Quadro Output
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 1/5	16010	1700	1250	5,2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5,2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5,2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5,2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5,2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

Serie a Diametro Piccolo

Modello	Codice Articolo	Serraggio Max		Rapporto	Attacco Quadro Input	Attacco Quadro Output
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 30/5	18003	3000	2200	5,2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

Serie HT4

Modello	Codice Articolo	Serraggio Max		Rapporto	Attacco Quadro Input	Attacco Quadro Output
		N·m	lbf·ft		in	in
HT4/15.5	17022	3000	2200	15,5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Serie Compact

Modello	Codice Articolo	Serraggio Max		Rapporto	Attacco Quadro Input	Attacco Quadro Output
		N·m	lbf·ft		in	in
HT-52/4.7	181440	1000	740	4,7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22,2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22,2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5,2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5,2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5,2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25,5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22,2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

NOTA: Alcuni dei rapporti della tabella in lato costituiscono solo una guida sommaria, per risultati più precisi, fare riferimento al rapporto di moltiplicazione riportato sul Certificato di Calibrazione fornito con l'avvitatore HandTorque® (vedere pag. 8).

RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

Quanto segue è solo una guida, per problemi più complessi contattare direttamente Norbar o il proprio agente locale.

Problema	Possibili Soluzioni
Attacco quadro deformato	Vedere la sezione manutenzione.
L'attacco input ruota ma quello output no	Grave danno agli ingranaggi interni, restituire a Norbar o ad un suo agente per la riparazione (controllare che la leva di cambio del AWUR non sia in posizione neutrale).
L'attacco input non ruota	Controllare che la leva di cambio del AWUR sia nella posizione corretta.

MANUALNE WZMACNIACZE MOMENTU OBROTOWEGO SERII HANDTORQUE[®]



SPIS TREŚCI

Numery Części Objęte Niniejszym Poradnikiem	2
Seria Standardowa (STANDARD)	2
Seria Mała Średnica (SMALL DIAMETER)	2
Seria HT4	2
Seria Kompaktowa (COMPACT)	2
Opcjonalne Akcesoria	2
Bezpieczeństwo Użytkowania	3
Wprowadzenie	3
Instrukcje Użytkowania	4
Reakcja Momentu	5
Nastawa Momentu dla Dokręcania Połączeń (Wzmacniacz bez Kalibracji)	8
Nastawa Momentu dla Dokręcania Połączeń (Wzmacniacz z Kalibracją)	8
Nastawa Momentu dla Odkręcania Połączeń	10
Operowanie Wzmacniaczem Momentu Obrotowego	10
Zapadka Antypoślizgowa (AWUR)	11
Cel Zastosowania Zapadki Antypoślizgowej	11
Działanie Zapadki Antypoślizgowej	11
Konserwacja i Naprawa	13
Kwadrat Wyjścia Napędu	13
Czyszczenie	13
Specyfikacje	14
Seria Standardowa (STANDARD)	14
Seria Mała Średnica (SMALL DIAMETER)	15
Seria HT4	15
Seria Kompaktowa (COMPACT)	15
Rozwiązywanie Problemów	16

NUMERY CZĘŚCI OBJĘTE NINIEJSZYM PORADNIKIEM

Niniejszy poradnik obejmuje nastawianie i stosowanie wzmacniaczy momentu obrotowego serii HandTorque® produkowanych przez firmę Norbar Torque Tools Ltd.

Seria Standardowa (STANDARD)

Model	Maksymalny Moment	Numer Części	
		Bez AWUR	Z AWUR
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

Seria Mała Średnica (SMALL DIAMETER)

Model	Maksymalny Moment	Numer Części	
		Bez AWUR	Z AWUR
HT 30	3000 N·m	18003,	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

HT4 Series

Model	Maksymalny Moment	Numer Części	
		Bez AWUR	Z AWUR
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

Seria Kompaktowa (COMPACT)

Model	Maksymalny Moment	Numer Części	
		Bez AWUR	Z AWUR
HT-52 & HT-72	1000 N·m	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
HT-72	1500 N·m	181447	-
HT-72	2000 N·m	181449, 181450	181451
HT-92	4000 N·m	-	181452
HT-119	7000 N·m	-	181453
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	77560
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	77561
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	77562

AWUR (Anti Wind Up Ratchet) = Zapadka Antypoślizgowa

UWAGA: Więcej informacji o zestawach HandTorque® Kit znajduje się na stronie 9.

Opcjonalne Akcesoria

Dostępna jest szeroka gama Nasadek, Przedłużek oraz Pierścieniowych Przetworników Momentu Obrotowego pasujących do wzmacniaczy momentu obrotowego serii HandTorque®.

BEPIECZEŃSTWO

BARDZO WAŻNE: NIE UŻYWAJ NARZĘDZIA PRZED PRZECZYTANIEM PONIŻSZYCH INSTRUKCJI. NIE ZROBIENIE TEGO MOŻE SKUTKOWAĆ DOZNANIEM URAZU PRZEZ UŻYTKOWNIKA LUB USZKODZENIEM NARZĘDZIA.

Wzmacniacze momentu obrotowego przeznaczone są do stosowania dla połączeń gwintowanych. Używanie ich do innych celów nie jest zalecane.

Wzmacniacze momentu obrotowego wymagają użycia elementu reakcyjnego. Patrz do rozdziału Reakcja Momentu (str. 5).



Istnieje ryzyko zgniecenia kończyny pomiędzy elementem reakcyjnym a dokręcanym elementem.

Trzymaj ręce z dala od elementu reakcyjnego.

Trzymaj ręce z dala od wyjścia napędu wzmacniacza.

WPROWADZENIE

Wzmacniacz momentu obrotowego serii HandTorque® jest precyzyjnym narzędziem które zwielokrotnia wejściowy moment obrotowy o określone przełożenie.

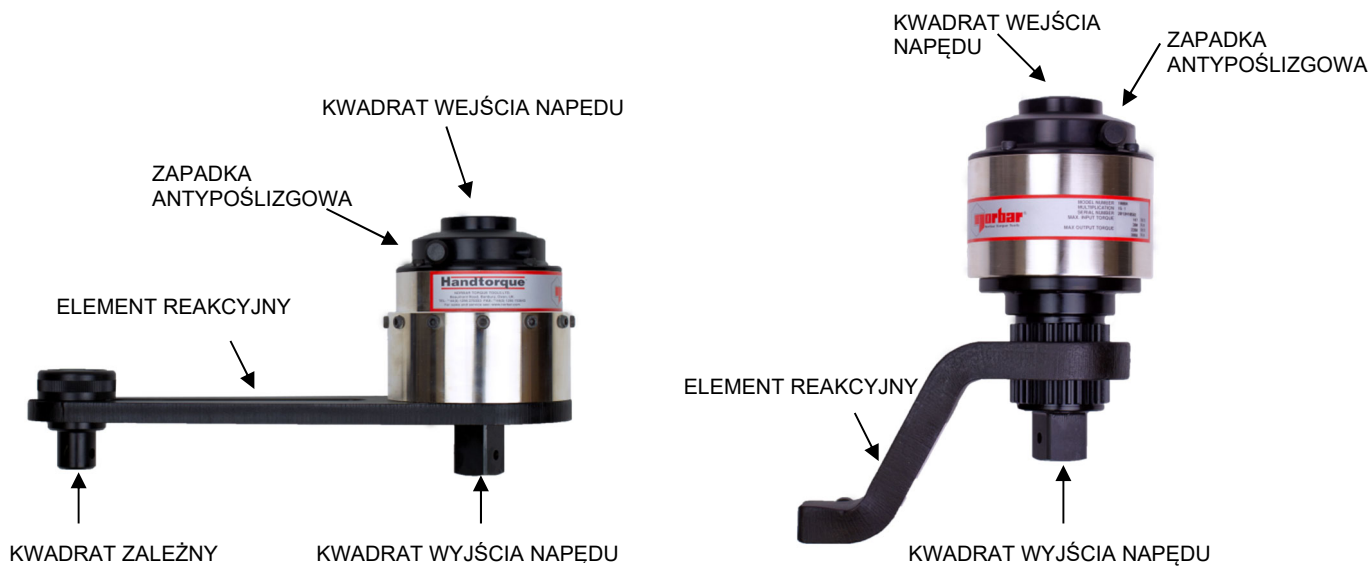
Wzmacniacz momentu obrotowego serii HandTorque® jest przekładnią planetarną. Zewnętrzna obudowa wzmacniacza, określana jako pierścień, będzie się obracała w kierunku przeciwnym do zadawanego momentu obrotowego, o ile nie będzie do niej zamocowany element reakcyjny. Bez elementu reakcyjnego nie ma przeniesienia momentu obrotowego na kwadrat wyjścia napędu. Przejdź do rozdziału **Reakcja Momentu** (str. 5) po więcej informacji.

Wzmacniacze momentu obrotowego serii HandTorque® o wysokim przełożeniu (25:1 lub wyższym) wymagają nakręcenia do pewnego stopnia (eliminacja luzu wstecznego) zanim zostanie wykonana użyteczna praca dokręcania śruby lub nakrętki. W takich sytuacjach Zapadka Antypoślizgowa (AWUR) jest instalowana we wzmacniaczu celem zachowania w nim sił napinających. Przejdź do rozdziału **Zapadka Antypoślizgowa (AWUR)** (str. 11-12) po więcej informacji.

INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

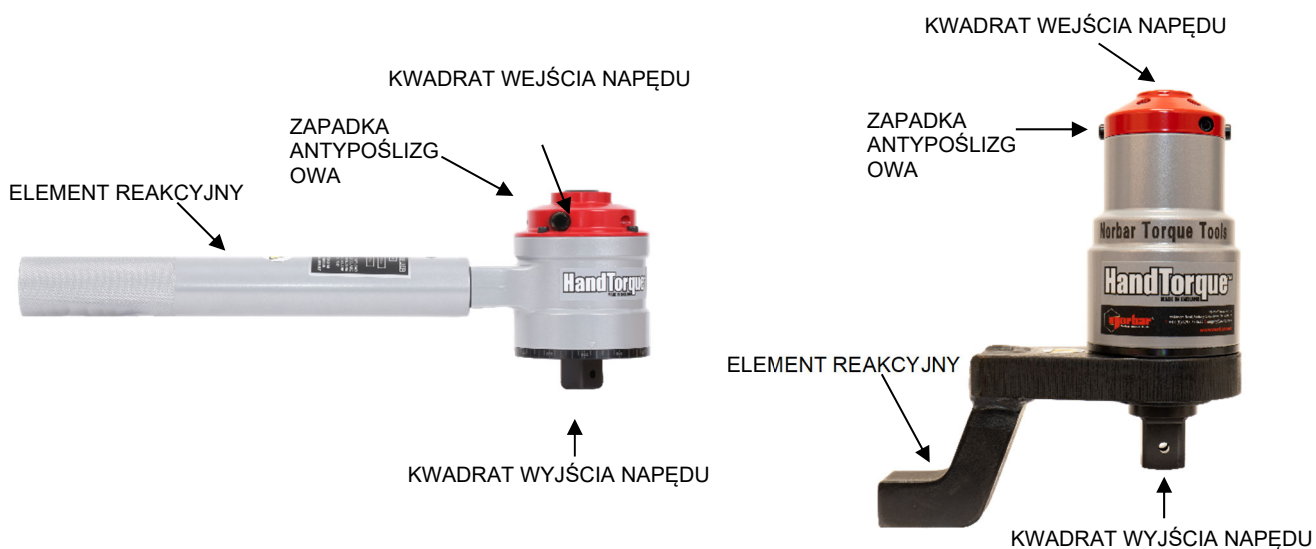
Aby operować wzmacniaczem momentu obrotowego serii HandTorque® dodatkowo potrzebne są:

- Nasadki Klasy Udarowej lub O Podobnej Wytrzymałości.
- Element Reakcyjny.
- Klucz dynamometryczny firmy Norbar lub klucz wysokiej jakości innego producenta.



Seria Standardowa (STANDARD)

Seria Mała Średnica (SMALL DIAMETER)



Seria HT4

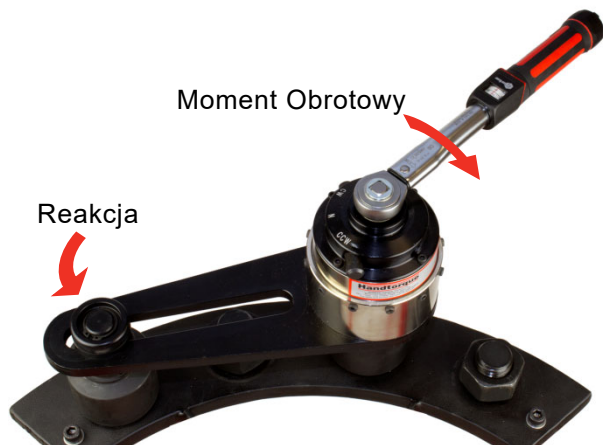
Seria Kompaktowa (COMPACT)

Rys. 1

Reakcja Momentu

W momencie operowania Wzmacniaczem Momentu Obrotowego serii HandTorque®, Element Reakcyjny będzie się obracał w kierunku przeciwnym do obrotów Wyjściowego Kwadratu Napędowego
rotates in the opposite direction to the Output Square Drive and należy pozwolić, aby spoczywała ona prosto na stałym obiekcie lub powierzchni przylegającej do połączenia, które ma być dokręcone (patrz Rys. 2).

W sytuacjach gdy standardowy element reakcyjny nie odpowiada potrzebom danej aplikacji istnieje możliwość jego odpowiedniej modyfikacji. Zwróć się do dystrybutor firmy Norbar Torque Tools Ltd po doradztwo i pomoc w dobraniu odpowiedniego elementu.



Operowanie zgodnie z ruchem wskazówek zegara



Operowanie przeciwnie do ruchu wskazówek zegara



Operowanie zgodnie z ruchem wskazówek zegara



Operowanie przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

Rys. 2

WAŻNE: MUSI BYĆ ZACHOWNA UWAGA W CELU ZAPEWNIENIA UŻYCIA ELEMENTÓW REAKCYJNYCH W RAMACH OGRANICZEŃ NA RYSUNKACH 3, 4, 5 I 6.

Dla specjalnych zastosowań gdzie jest wymagana szczególnie głęboka nasadka standardowy element reakcyjny może być wykorzystany przy uwzględnieniu ograniczeń pokazanych na rysunkach 3, 4, 5 i 6.

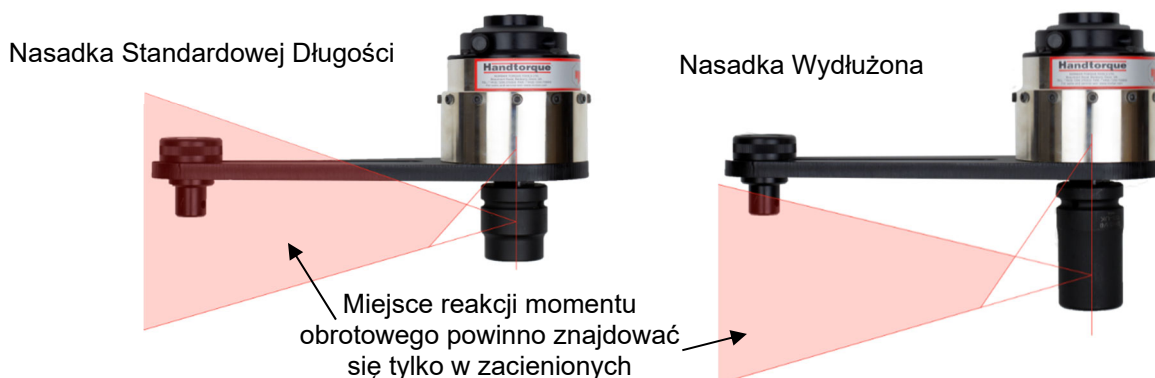


OSTRZEŻENIE: NIE PRZESTRZEGANIE OGRANICZEŃ POKAZANYCH NA RYSUNKACH 3, 4, 5 I 6 GDY DOKONYWANE BĘDĄ MODYFIKACJE STANDARDOWYCH ELEMENTÓW REAKCYJNYCH LUB WYKONYWANIA ICH WERSJI SPECJALNYCH MOŻE DOPROWADZIĆ DO PRZEDWCZESNEGO ZUŻYCIA LUB USZKODZEŃ NAPĘDU WYJŚCIOWEGO WZMACNIACZA MOMENTU OBROTOWEGO.

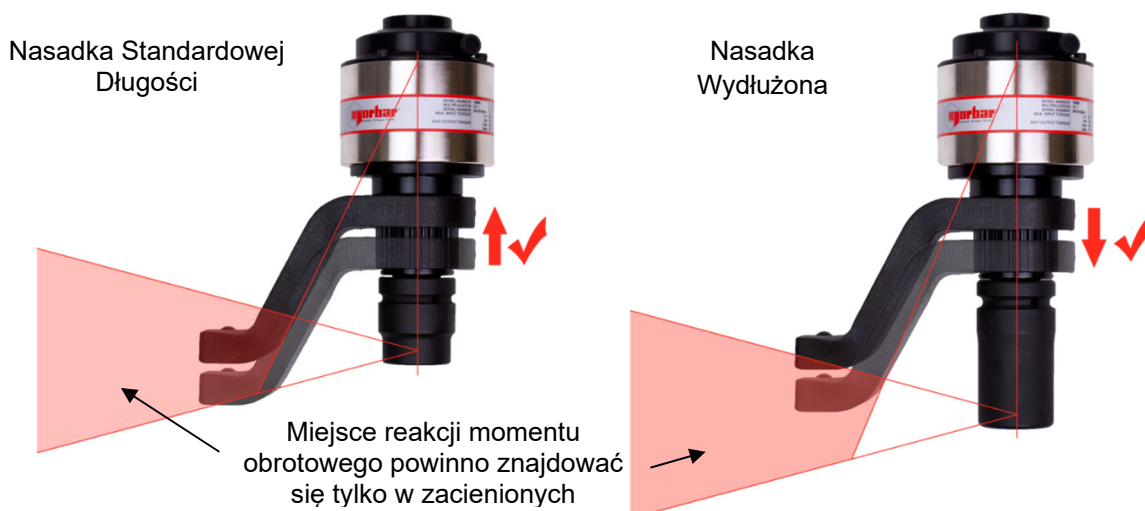
NIE WOLNO używać standardowych przedłużaczy do kwadratu wyjściowego napędu, ponieważ mogą spowodować poważne uszkodzenie napędu wyjściowego. Firma Norbar produkuje szeroką gamę przedłużaczy przeznaczonych do zastosowań, w których dostęp jest ograniczony. Są one zaprojektowane tak aby zapewniały prawidłowe przeniesienie napędu wyjściowego.

Konieczne jest, aby element reakcyjny spoczywał prosto na stałym obiekcie lub powierzchni przylegającej do do dokręcanego złącza, przy czym reakcja momentu obrotowego była przeprowadzona na końcu elementu reakcyjnego.

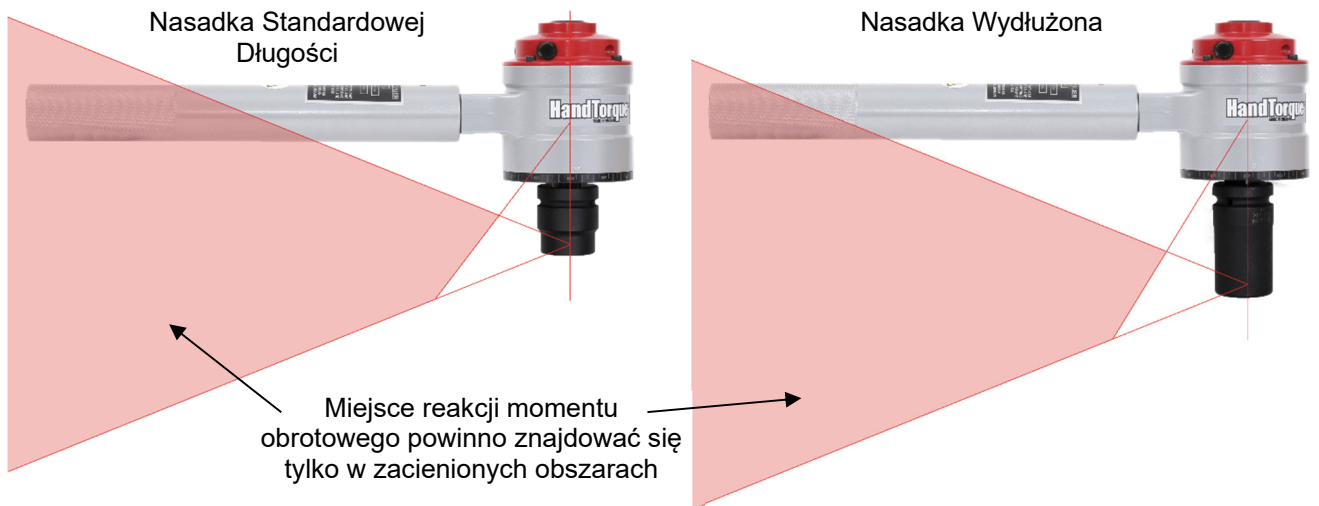
Dostarczone elementy reakcyjne zostały zaprojektowane tak aby zapewnić idealny punkt reakcji momentu obrotowego przy użyciu nasadki standardowej długości. Jeżeli korzysta się z nasadek wydłużonych to może okazać się że punkt reakcji momentu obrotowego znajdzie się poza zacienionymi obszarami na rysunkach 3, 4, 5 i 6. W takiej sytuacji może okazać się niezbędne wydłużenie elementu reakcyjnego aby punkt reakcji momentu obrotowego z powrotem znalazł się w zacienionym obszarze.



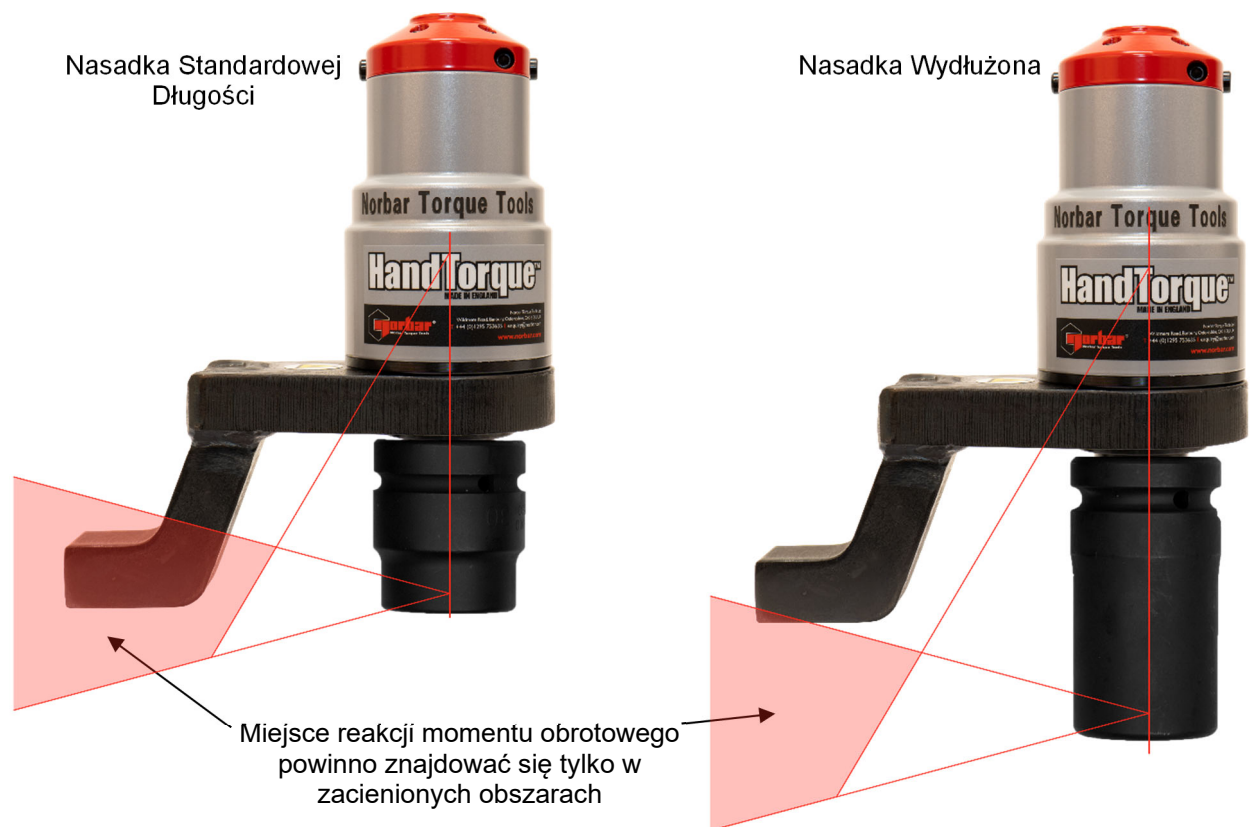
Rys. 3 – Seria Standardowa (STANDARD) – strefa bezpiecznego stosowania elementu reakcyjnego



Rys. 4 – Seria Mała Średnica (SMALL DIAMETER) – strefa bezpiecznego stosowania elementu reakcyjnego



Rys. 5 – Seria HT 4 – strefa bezpiecznego stosowania elementu reakcyjnego



Rys. 6 – Seria Kompaktowa (COMPACT) – strefa bezpiecznego stosowania elementu reakcyjnego

Nastawa Momentu Obrotowego dla Dokręcania Połączeń (Wzmacniacz bez Kalibracji)

1. Ustal prawidłową wartość momentu obrotowego na podstawie instrukcji producenta lub poprzez dokonanie wyliczeń. Na stronie internetowej firmy Norbar jest dostępny kalkulator do obliczania napięcia w połączeniach gwintowanych, który może być jako wskazówka i pomoc w wyliczeniu naprężenia śruby w połączeniu dla danego rozmiaru gwintu, zadanego momentu obrotowego i określonym współczynniku tarcia.

UWAGA: Wiele czynników wpływa na moment obrotowy / indukowany stosunek obciążenia i należy zwrócić uwagę na czynniki takie jak gładkość powierzchni i ilość / rodzaj smarowania. W krytycznych zastosowaniach zależność między momentem obrotowym a obciążeniem indukowanym powinna być określona poprzez eksperymentowanie z rzeczywistymi podzespołami i zastosownym smarowaniem.

2. Podziel wymagany wyjściowy moment obrotowy przez Współczynnik Przełożenia wzmacniacza momentu obrotowego. W wyniku otrzymamy wymagany wejściowy moment obrotowy.

Przykład: Wzmacniacz Momentu Obrotowego HandTorque® HT 1 ma Współczynnik Przełożenia 5.2:1, tak więc na każdy 1 Nm momentu obrotowego na wejściu daje 5.2 Nm na wyjściu, z tolerancją ±4%.

Aby Wzmacniacz Momentu Obrotowego HandTorque® HT 1 osiągnął maksymalny wyjściowy moment obrotowy 1700 Nm należy wykonać poniższe przeliczenie:

$$\frac{1700 \text{ Nm (Wymagany Wyjściowy Moment Obrotowy)}}{5.2 \text{ (Współczynnik Przełożenia)}} = 327 \text{ Nm (Wejściowy Moment Obrotowy)}$$

3. Dobierz odpowiedni klucz dynamometryczny do zadania wejściowego momentu obrotowego. Klucz powinien być wysokiej jakości i regularnie kalibrowany.

Nastawa Momentu Obrotowego dla Dokręcania Połączeń (Wzmacniacz z Kalibracją)

Ta część dotyczy wzmacniaczy momentu obrotowego serii HandTorque® dostarczanych wraz Świadectwem Kalibracji (patrz Rys. 7). Następujące numery części są dostarczane ze świadectwem kalibracji: 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 and 77562.

1. Określ prawidłową wielkość momentu obrotowego na podstawie zaleceń producenta śrub lub za pomocą wykonania obliczeń. Na stronie internetowej firmy Norbar jest dostępny kalkulator do obliczania napięcia w połączeniach gwintowanych, który może być jako wskazówka i pomoc w wyliczeniu naprężenia śruby w połączeniu dla danego rozmiaru gwintu, zadanego momentu obrotowego i określonym współczynniku tarcia.

UWAGA: Wiele czynników ma wpływ na relację pomiędzy momentem obrotowym a wygenerowanym obciążeniem i dlatego należy pamiętać o uwzględnieniu takich czynników jak gładkość powierzchni gwintu, ilość i rodzaj środka smarnego. W krytycznych zastosowaniach, relacja pomiędzy momentem obrotowym a wygenerowanym obciążeniem powinna być określona na podstawie prób praktycznych z użyciem faktycznie używanych podzespołów i środków smarnych.

2. Podziel wymagany wyjściowy moment obrotowy przez Współczynnik Przełożenia jaki podano w Świadectwie Kalibracji dołączonym do wzmacniacza momentu obrotowego serii HandTorque®. W wyniku otrzymamy wymagany wejściowy moment obrotowy.

UWAGA: Kalibrowane Wzmacniacze Momentu Obrotowego serii HandTorque® są dostarczane wraz z indywidualnym Świadectwem Kalibracji, w którym pokazany jest unikalny Współczynnik Przełożenia dla tego konkretnego wzmacniacza momentu obrotowego. Wzmacniacze te nieznacznie różnią się współczynnikiem przełożenia pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami, dlatego dla uzyskania bardzo dokładnych rezultatów należy stosować współczynnik przełożenia podany w Świadectwie Kalibracji.

Wzmacniacze momentu obrotowego firmy Norbar są zaprojektowane w taki sposób, że każdy stopień przełożenia w przekładni ma określony współczynnik przełożenia prędkości. Na przykład: przekładnia z przełożeniem 25:1 ma dwa stopnie przełożenia i każdy z nich ma współczynnik przełożenia prędkości 5.45:1, co sumarycznie daje przełożenie 29.75:1. Uwzględniając sprawność mechaniczną przekładni uzyskamy faktyczny współczynnik przełożenia 25:1.

Tak więc obliczenia wyjściowego momentu obrotowego to kwestia prostych obliczeń arytmetycznych z niewielkim ryzykiem dokonania błędnych wyliczeń. Często dla wzmacniaczy momentu obrotowego innych producentów potrzebne są wykresy i złożone wzory przeliczeniowe aby określić wymagany wyjściowy moment obrotowy.

Przykład: Na Świadectwie Kalibracji Wzmacniacza HandTorque® HT-52 (patrz Rys. 7) pokazano współczynnik przełożenia 21.84:1, co oznacza że na każdy 1 Nm na wejściu, uzyskamy 21.84 Nm na wyjściu, z tolerancją $\pm 4\%$.

Aby wzmacniacz HandTorque® HT-52 osiągnął maksymalny wyjściowy moment obrotowy 1000 Nm, należy wykonać poniższe przeliczenie:

$$\frac{1000 \text{ Nm (Wymagany Wyjściowy Moment Obrotowy)}}{21.84 \text{ (Współczynnik Przełożenia)}} = 46 \text{ Nm (Wejściowy Moment Obrotowy)}$$

3. Dobierz odpowiedni klucz dynamometryczny do zadania wejściowego momentu obrotowego. Klucz powinien być wysokiej jakości i regularnie kalibrowany.

Wzmacniacze momentu obrotowego HT-52, HT-72 i HT-92 Serii Kompaktowej (COMPACT) wchodzi także w zestawy oferowane wraz z kluczem dynamometrycznym serii NorTorque® we wspólnej walizce transportowej.

W poniższej tabeli podane są szczegółowe informacje o dostępnych zestawach:

Numer zestawu	Zawartość Zestawu (HandTorque® Kit)	
	Wzmacniacz Momentu HandTorque®	Klucz Dynamometryczny NorTorque®
18186	HT-52 (77560)	MDL 60 Podwójna Skala (130101)
18192	HT-72 (77561)	MDL 100 Podwójna Skala (130103)
18195	HT-92 (75562)	MDL 200 Podwójna Skala (130104)

Kombinowana dokładność zestawu (HandTorque® Kit) wynosi $\pm 6.5\%$. Bierze się ona z kombinacji dokładności klucza dynamometrycznego NorTorque® wynoszącej $\pm 3\%$ i roboczej dokładności przekładni we wzmacniaczu momentu obrotowego serii HandTorque®.

UWAGA: Dokładność $\pm 6.5\%$ jest ważna przy założeniu że współczynnik przełożenia jest wzięty ze Świadectwa Kalibracji i że punkt reakcji znajduje się w obszarach pokazanych na Rys. 6.

Nominal Output	Series 1	Applied Input Torque Readings Series 2	Series 3	Series 4
200.0	9.051	9.347	9.348	9.026
600.0	26.541	28.083	27.148	26.853
1000.0	46.714	45.436	46.811	45.922

Multiplier Mean Ratio: **21.84:1**

CERTIFICATE OF CALIBRATION
 Model: 180203 HTS2-22 1000 N.m AWUR 3/8" IP 3/4" OP
 Serial No.: 123456789
 Maximum Torque Capacity (N.m): 1000.0
 Date of Calibration: 9 Dec 2021
 Direction of Rotation: Clockwise

Norbar Torque Tools Ltd
 Wildmere Road | Banbury | Oxfordshire OX16 3JU | UK
 T +44 (0)1295 270333 | E enquiry@norbar.com
 www.norbar.com

Rys. 7 – Świadectwo Kalibracji dostarczane wraz ze wzmacniaczami momentu obrotowego Serii Kompaktowej (COMPACT) (sprawdź powyżej numery części, których to dotyczy).

Nastawa Momentu Obrotowego dla Odkręcania Połączeń

1. Aby zabezpieczyć wzmacniacz momentu obrotowego przed przeciążeniem, pożądane jest używanie klucza dynamometrycznego również do odkręcania połączeń.
2. Podziel maksymalny moment obrotowy na wyjściu wzmacniacza momentu obrotowego przez współczynnik przełożenia. W wyniku otrzymasz maksymalny moment obrotowy na wejściu wzmacniacza momentu obrotowego.
3. Dobierz odpowiedni klucz dynamometryczny do zadania wejściowego momentu obrotowego.

UWAGA: Niektóre modele kluczy dynamometrycznych będą działać pasywnie (brak "kliknięcia" lub "złamania" klucza) jeśli są używane w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Operowanie Wzmacniaczem Momentu Obrotowego

1. Załóż na wzmacniacz momentu obrotowego nasadkę klasy udarowej lub o podobnej wytrzymałości, odpowiednim rozmiarze.
2. Załóż wzmacniacz momentu obrotowego tak aby element reakcyjny znalazł się w pobliżu punktu reakcji. Patrz Rys. 2.
3. Załóż klucz dynamometryczny na wzmacniacz momentu obrotowego. Klucz nastawiony tak samo jak to opisano w „Nastawa Momentu Obrotowego dla Dokręcania Połączeń”.
4. Posługuj się kluczem dynamometrycznym w normalny sposób dopóki nie "kliknie" (pierwszy raz) lub się "złamie". Płynny i równomierny przesuw klucza zapewni najdokładniejsze wyniki.

WSKAZÓWKA: Dla uzyskania dodatkowej dokładności można wykorzystać przrtwornik momentu obrotowego do pomiaru momentu na wyjściu lub wejściu wzmacniacza momentu obrotowego.

Zapadka Antypoślizgowa (AWUR)

Cel Zastosowania Zapadki Antypoślizgowej

Większość wzmacniaczy momentu obrotowego z przełożeniem 25:1 i wyższym jest wyposażona w zapadkę antypoślizgową. Wzmacniacz momentu obrotowego można porównać do sprężyny, która musi być w pełni napięta zanim zacznie być wykonywana efektywna praca przy dokręcaniu lub luzowaniu połączenia.

Zapadka antypoślizgowa (AWUR) gwarantuje zachowanie napięcia „sprężyny” i że dalszy zadawany moment obrotowy jest przenoszony bezpośrednio na połączenie.

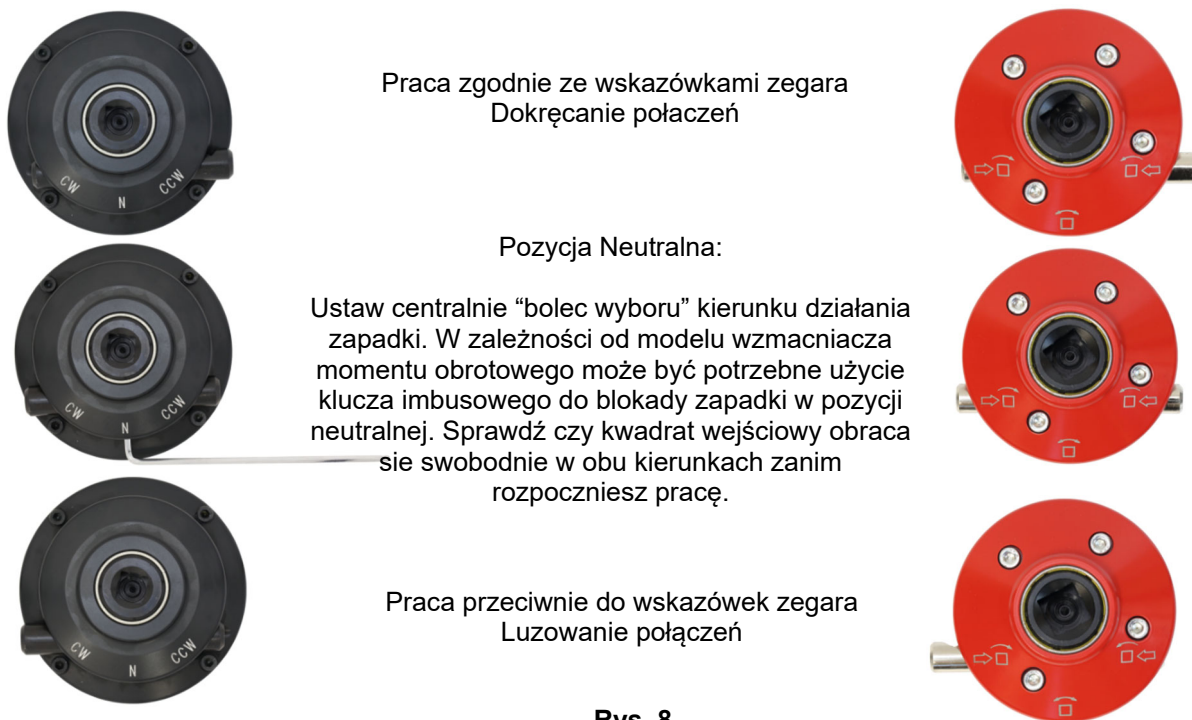
Oswój się z działaniem wzmacniacza momentu obrotowego poprzez obciążanie go małym momentem obrotowym i luzowanie go za pomocą zapadki antypoślizgowej.

We wzmacniaczach momentu obrotowego serii HandTorque® może być zastosowany jeden z dwóch rodzajów zapadek antypoślizgowych jak pokazano na Rys. 8. Zapadka po lewej stronie wymaga użycia klucza imbusowego do ustawienia jej w pozycji neutralnej. Zapadka po prawej stronie samoczynnie ustawi się w pozycji neutralnej w trakcie przesuwania „bolca wyboru” bez potrzeby użycia klucza imbusowego.

Działanie Zapadki Antypoślizgowej

Prosimy Uważnie Przeczytać

1. Położenie „bolca wyboru” kierunku działania zapadki właściwego dla wybranego kierunku pracy:



Rys. 8

Sprawdź kierunek obrotów i upewnij się że, zapadka antypoślizgowa przemieszcza się swobodnie



CW = Zgodnie ze wskazówkami zegara



CCW = Przeciwnie do wskazówek zegara



N = Położenie Neutralne



OSTRZEŻENIE: NIE UŻYWAJ WZMACNIACZA MOMENTU OBROTOWEGO JEŚLI ZAPADKA ANTYPOŚLIZGOWA NIE PRZEMIESZCZA SIĘ SWOBODNIE.

2. Aby obciążyć momentem obrotowym postępuj zgodnie z instrukcjami podanymi wcześniej odnośnie przygotowania i operowania wzmacniaczem momentu obrotowego. Ustaw kierunek pracy Zapadki Antypoślizgowej tak jak pokazano na Rys. 8.
3. **Zdejmowanie wzmacniacza momentu obrotowego**, ostrożnie przykładaj obciążenie na przekładnię dopóki "bolec wyboru" kierunku działania zapadki będzie można swobodnie przesunąć w położenie neutralne. Pozwól na powolne cofanie klucza dynamometrycznego przeciwnie do wskazówek zegara do momentu aż wzmacniacz będzie można luźno zdjąć.

- 3.1 Przyłóż obciążenie na przekładnię za pomocą klucza dynamometrycznego



Rys. 9

- 3.2 Utrzymując obciążenie, przesun "bolec wyboru" kierunku działania zapadki do położenia przeciwnie do wskazówek zegara:



Rys. 10

- 3.3 Pozwól na powolne cofanie klucza dynamometrycznego przeciwnie do wskazówek zegara do momentu aż wzmacniacz będzie można luźno zdjąć.



Rys. 11

Jeśli napięcie nie może być poluznione za pierwszym ruchem klucza, ponownie przesun "bolec wyboru" kierunku działania zapadki do pozycji zgodnie ze wskazówkami zegara. Ponownie użyj klucza powtarzając kroki opisane w punkcie 3 i powtarzaj je aż do momentu całkowitego poluzowania napięcia.

4. Wzmacniacz momentu obrotowego może być zdjęty z dokręcaneego połączenia.
5. Oswój się z działaniem wzmacniacza momentu obrotowego poprzez obciążenie go małym momentem obrotowym i luzowanie go za pomocą zapadki antypoślizgowej.

Zalecamy aby raz do roku dystrybutor lub serwis firmy Norbar Torque Tools Ltd dokonał kontroli stanu ząbków zapadki antypoślizgowej i przekładni wejściowej wzmacniacza momentu obrotowego.

KONSERWACJA I NAPRAWA

Kwadrat Wyjścia Napędu

Jedyną czynnością naprawczą oczekiwaną od użytkownika wzmocniacza momentu obrotowego serii HandTorque® jest wymiana kwadratu wyjścia napędu w przypadkach gdy ulegnie on uszkodzeniu. Aby uniknąć uszkodzeń wewnętrznych (zwłaszcza spowodowanych przeciążeniem zadawanym momentem obrotowym) kwadrat wyjścia napędu został zaprojektowany tak aby ściał lub złamał się w pierwszej kolejności. Rozwiązanie to pozwala zapobiec poważnym uszkodzeniom przekładni wewnętrznej i umożliwia łatwą wymianę uszkodzonego kwadratu wyjścia napędu.

W niektórych przypadkach nie będzie możliwe usunięcie kwadratu wyjścia napędu bez rozebrania przekładni. W takiej sytuacji wzmocniacz momentu obrotowego serii HandTorque® powinien być wysłany do lokalnego dystrybutora lub bezpośrednio do serwisu fabrycznego firmy Norbar Torque Tools Ltd celem wykonania naprawy.

Jednakże w wielu sytuacjach kwadrat wyjścia napędu może być wymieniony bez potrzeby rozbierania przekładni wzmocniacza momentu obrotowego.

W takim przypadku -

- Odkręć śrubę mocującą kwadrat wyjścia napędu (będzie to śruba M4 lub M5).
- Następnie usuń ścięty lub uszkodzony kwadrat wyjścia napędu.
- Zainstaluj nowy kwadrat wyjścia napędu.
- Włóż nową śrubę i dokręć z podanym momentem obrotowym (4.7 Nm dla śruby M4 i 9 Nm dla śruby M5).



Rys. 12

Jakiegolwiek inne czynności konserwacyjne lub naprawy powinny być wykonywane przez lokalnego dystrybutora lub bezpośrednio przez serwis fabryczny firmy Norbar Torque Tools Ltd. Interwały serwisowe zależą od intensywności użytkowania i warunków środowiskowych w których ma to miejsce.

Czyszczenie

Utrzymuj narzędzia w czystości aby zwiększyć bezpieczeństwo w ich użytkowaniu.

Do czyszczenia nie używaj materiałów ściernych lub środków czyszczących bazujących na rozpuszczalnikach.

SPECYFIKACJE

Seria Standardowa (STANDARD)

Model	Numer Części	Maksymalny Wyjściowy Moment Obrotowy		Przełożenie	Kwadrat Wejściowy	Kwadrat Wyjściowy
		Nm	Stopofunt		cal	cal
HT 1/5	16010	1700	1250	5.2:1	1/2"	3/4"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5.2:1	3/4"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5.2:1	1/2"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	1/2"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	1/2"	3/4"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	1/2"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5.2:1	3/4"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	1/2"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	1/2"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	1/2"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5.2:1	3/4"	1 1/2"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	1/2"	1 1/2"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	1/2"	1 1/2"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	1/2"	1 1/2"
HT 7/5	16067	6000	4425	5.2:1	3/4"	1 1/2"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	1/2"	1 1/2"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	1/2"	1 1/2"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	1/2"	1 1/2"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	3/4"	1 1/2"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	3/4"	1 1/2"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	1/2"	1 1/2"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	3/4"	2 1/2"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	1/2"	2 1/2"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	3/4"	2 1/2"

Seria Mała Średnica (SMALL DIAMETER)

Model	Numer Części	Maksymalny Wyjściowy Moment Obrotowy		Przeło-żenie	Kwadrat Wejściowy	Kwadrat Wyjściowy
		Nm	Stopofunt		cal	cal
HT 30/5	18003	3000	2200	5.2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

Seria HT4

Model	Numer Części	Maksymalny Wyjściowy Moment Obrotowy		Przeło-żenie	Kwadrat Wejściowy	Kwadrat Wyjściowy
		Nm	Stopofunt		cal	cal
HT4/15.5	17022	3000	2200	15.5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Seria Kompaktowa (COMPACT)

Model	Numer Części	Maksymalny Wyjściowy Moment Obrotowy		Przeło-żenie	Kwadrat Wejściowy	Kwadrat Wyjściowy
		Nm	Stopofunt		cal	cal
HT-52/4.7	181440	1000	740	4.7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22.2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5.2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5.2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25.5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

UWAGA: Niektóre z przełożeń w powyższych tabelach są podane w ogólnym przybliżeniu. Aby uzyskać dokładną informację sprawdź przełożenie podane w Świadectwie Kalibracji dostarczonym wraz z wzmocniaczem momentu obrotowego serii HandTorque® (patrz str. 8).

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

Poniżej podane są tylko podstawowe wytyczne. W przypadku bardziej złożonych usterek skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem lub bezpośrednio z serwisem fabrycznym firmy Norbar Torque Tools Ltd.

Problem	Możliwe Rozwiązanie
Ścięty kwadrat wyjściowy napędu	Patrz rozdział Konserwacja (str. 13)
Kwadrat wejściowy się obraca lecz kwadrat wyjściowy napędu się nie obraca	Najpierw sprawdź czy blokada zapadki antypoślizgowej jest ustawiona we właściwym położeniu. Jeśli tak, to wystąpiło poważne uszkodzenie wewnętrznej przekładni. Wyślij wzmacniacz momentu obrotowego do lokalnego dystrybutora lub bezpośrednio do serwisu fabrycznego firmy Norbar Torque Tools Ltd celem wykonania naprawy.
Kwadrat wejściowy się nie obraca	Sprawdź czy blokada zapadki antypoślizgowej jest ustawiona we właściwym położeniu.

РУЧНОЙ УСИЛИТЕЛЬ ВРАЩАЮЩЕГО МОМЕНТА



СОДЕРЖАНИЕ

Номера Поставки, Перечисленные В Данном Руководстве	2
Стандартная Серия	2
Серия С Маленьким Диаметром	2
Серия Нт4	2
Серия Comrac	2
Дополнительное Оборудование	2
Безопасность	3
Вступление	3
Инструкции По Эксплуатации	4
Реакция Крутящего Моментa	5
Установка Крутящего Моментa Для Затягивания Болта (без калибровки)	8
Установка Крутящего Моментa Для Затягивания Болта (откалибровано)	8
Установка Крутящего Моментa Для Отвинчивания Болта	10
Работа С Усилителем	10
Храповик Для Предотвращения Скручивания	11
Назначение Храповика Для Предотвращения Скручивания (AWUR)	11
Использование Храповика Для Предотвращения Скручивания	11
Обслуживание	13
Внешний Квадратный Хвостовик	13
Очистка	13
Спецификации	14
Стандартная Серия	14
Серия Устройств Для Маленького Диаметра	15
Серия НТ4	15
Серия Comrac	15
Устранение Неполадок	16

НОМЕРА ПОСТАВКИ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном руководстве описаны процессы настройки и использования усилителей крутящего момента.

Стандартная Серия

Модель	Макс. Крутящий Момент	Номера Поставки	
		Без AWUR	С AWUR
НТ 1 & НТ 2	1700 Н.м	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
НТ 5 & НТ 6	3400 Н.м	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
НТ 7	6000 Н.м	16018, 16067	16065, 16068
НТ 9	9500 Н.м	16059	16070, 16071
НТ 11	20000 Н.м	16082	16049
НТ 13	47500 Н.м	-	16053

Серия С Маленьким Диаметром

Модель	Макс. Крутящий Момент	Номера Поставки	
		Без AWUR	С AWUR
НТ 30	3000 Н.м	18003	18004, 18006
НТ 60	6000 Н.м	18009, 18013	18008

Серия Нт4

Модель	Макс. Крутящий Момент	Номера Поставки	
		Без AWUR	С AWUR
НТ 4	3000 Н.м	-	17022
НТ 4	4500 Н.м	-	17021

Серия Compact

Модель	Макс. Крутящий Момент	Номера Поставки	
		Без AWUR	С AWUR
НТ-52 & НТ-72	1000 Н.м	181440, 181441, 181442, 181448	181443, 181444, 181445, 181446
НТ-72	1500 Н.м	181447	-
НТ-72	2000 Н.м	181449, 181450	181451
НТ-92	4000 Н.м	-	181452
НТ-119	7000 Н.м	-	181453
НТ-52 (Набор HandTorque®)	1000 Н.м	-	77560
НТ-72 (Набор HandTorque®)	2000 Н.м	-	77561
НТ-92 (Набор HandTorque®)	4000 Н.м	-	77562

AWUR = храповик для предотвращения скручивания.

ПРИМЕЧАНИЕ: Подробная информация о наборах HandTorque® приведена на странице 9

Дополнительное Оборудование

В число дополнительного оборудования усилителя крутящего момента входят наконечники-удлинители и кольцевые датчики.

БЕЗОПАСНОСТЬ

ВАЖНО: НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИНСТРУМЕНТ, НЕ ПРОЧИТАВ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ ДАННОГО УСЛОВИЯ МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ТРАВМЫ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА.

Данный инструмент предназначен для использования с резьбовыми крепежными деталями. Использовать инструмент в других целях не рекомендуется.

Для инструмента необходима опора. См. раздел реакция крутящего момента.



Существует риск поломки между опорой и изделием (деталью).

Держите руки подальше от зоны опоры.

Держите руки подальше от зоны соприкосновения с инструментом.

ВСТУПЛЕНИЕ

Усилитель крутящего момента это точный инструмент, который усиливает входной крутящий момент в соответствии с заданным коэффициентом.

Усилитель крутящего момента, по сути, является системой планетарной передачи. Внешняя оболочка усилителя крутится в направлении, противоположном от входного крутящего момента, если рычаг воздействия не контактирует с самой внешней оболочкой. Без рычага воздействия крутящий момент на квадратном хвостовике отсутствует. Для более подробной информации см. раздел о реакции крутящего момента (стр. 5).

Усилители крутящего момента с высокими значениями крутящего момента (25:1 и выше) требуют определенного уровня затягивания до того, как требуемое значение будет достигнуто на гайке. В данном случае следует использовать храповик для предотвращения скручивания (AWUR), который крепится к инструменту для концентрации сил влияния. Для более подробной информации см. раздел об AWUR (стр. 11 - 12).

ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для использования усилителя крутящего момента Вам понадобятся следующие инструменты:-

- Силовой привод или Качественные разъемы.
- Рычаг Воздействия.
- Динамометрический ключ Norbar или другой ключ хорошего качества.



Стандартная Серия



Серия Устройств Для Маленького Диаметра



Серия HT4



Серия Compact

ЧЕРТЕЖ 1

Реакция Крутящего Момент

При совершении операций с усилителем крутящего момента Реакционная Пластина вращается в противоположном направлении к внешнему квадратному хвостовику и поэтому должна находиться прямо напротив неподвижного объекта или поверхности, соединенной с болтом для затягивания (см. чертеж 2).

Если стандартная реакционная пластина не подходит, ее можно адаптировать. Обратитесь к Вашему дистрибьютору для консультации.



Движение по часовой стрелке



Движение против часовой стрелки



Движение по часовой стрелке



Движение против часовой стрелки

ЧЕРТЕЖ 2

ВАЖНО: НУЖНО БЫТЬ ОСТОРОЖНЫМ, ЧТОБЫ УБЕДИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО РЕАКЦИОННАЯ ПЛАСТИНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОЛЬКО В ПРЕДЕЛАХ ОГРАНИЧЕНИЙ, ПОКАЗАННЫХ НА РИС. 3, 4, 5 И 6.

Для дополнительного применения или если необходимо использовать очень глубокие разъемы, стандартный рычаг можно удлинить, но только в пределах ограничений, показанных на рис. 3, 4, 5 и 6.



ВНИМАНИЕ: НЕВЫПОЛНЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ, УКАЗАННЫХ НА РИС. 3, 4, 5 И 6 ПРИ МОДИФИКАЦИИ СТАНДАРТНЫХ РЕАКЦИОННЫХ ПЛАСТИН ИЛИ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА ЗАКАЗ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫЙ ИЗНОС ИЛИ ПОЛОМКУ ВЫХОДНОГО ПРИВОДА УСИЛИТЕЛЯ.

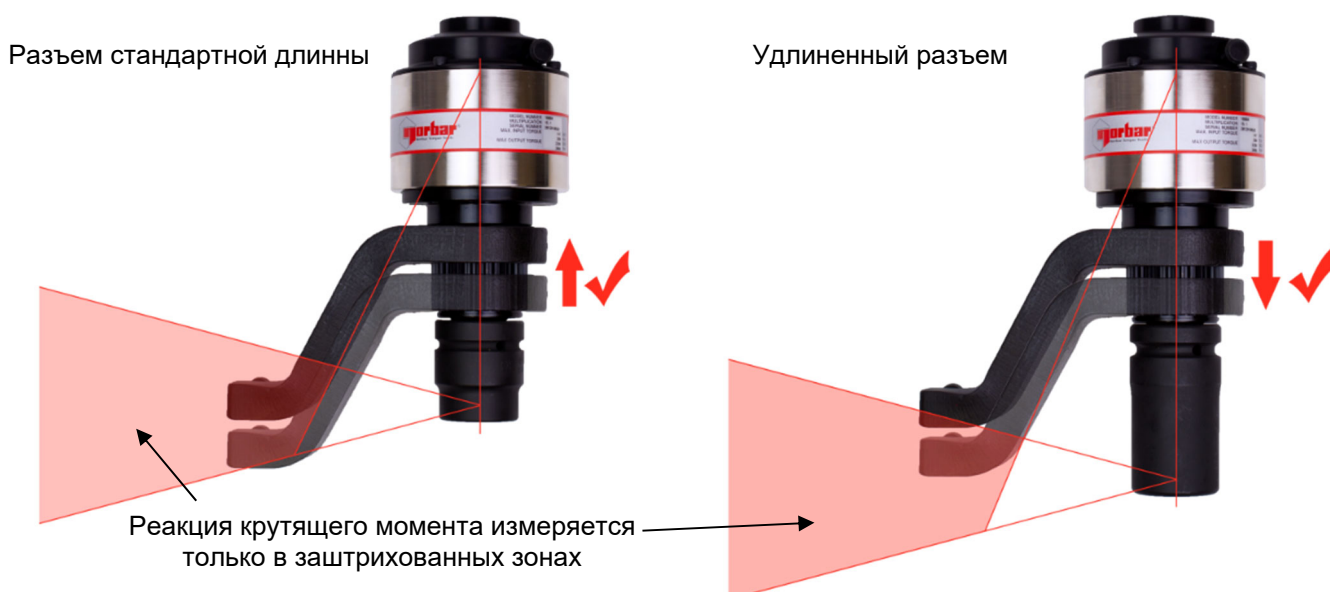
Стандартные дополнения квадратного хвостовика НЕЛЬЗЯ использовать, т.к. это может вызвать серьезные повреждения внешнего привода ключа. Norbar производит ряд наконечников-удлинителей для применения в случаях, когда ограничен доступ, они спроектированы для обеспечения точной передачи привода.

Чрезвычайно важно, чтобы опорная перекладина размещалась под прямым углом вплотную к объекту или поверхности, к которой будет крепиться устройство и проводиться замер.

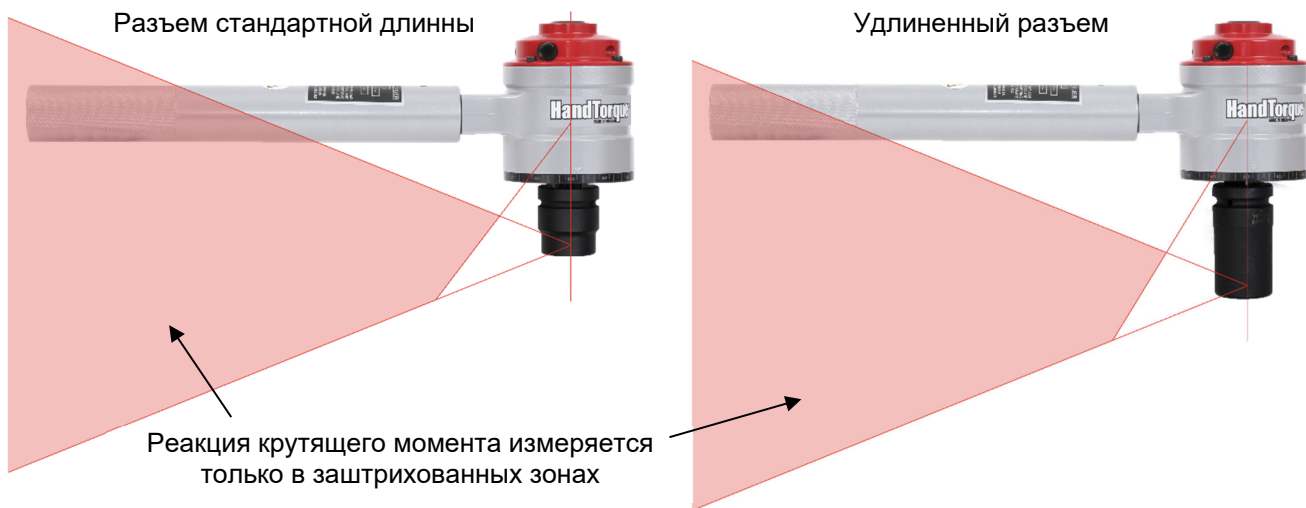
Входящая в комплект перекладина разработана для гарантирования точных измерений при использовании на элементах стандартных размеров. При использовании на удлиненных элементах опорная балка может выйти за пределы безопасной рабочей зоны, отображенной на рис. 3, 4, 5 и 6. Для того, чтобы при работе балка находилась в указанной зоне безопасности ее длину, возможно, понадобится увеличить.



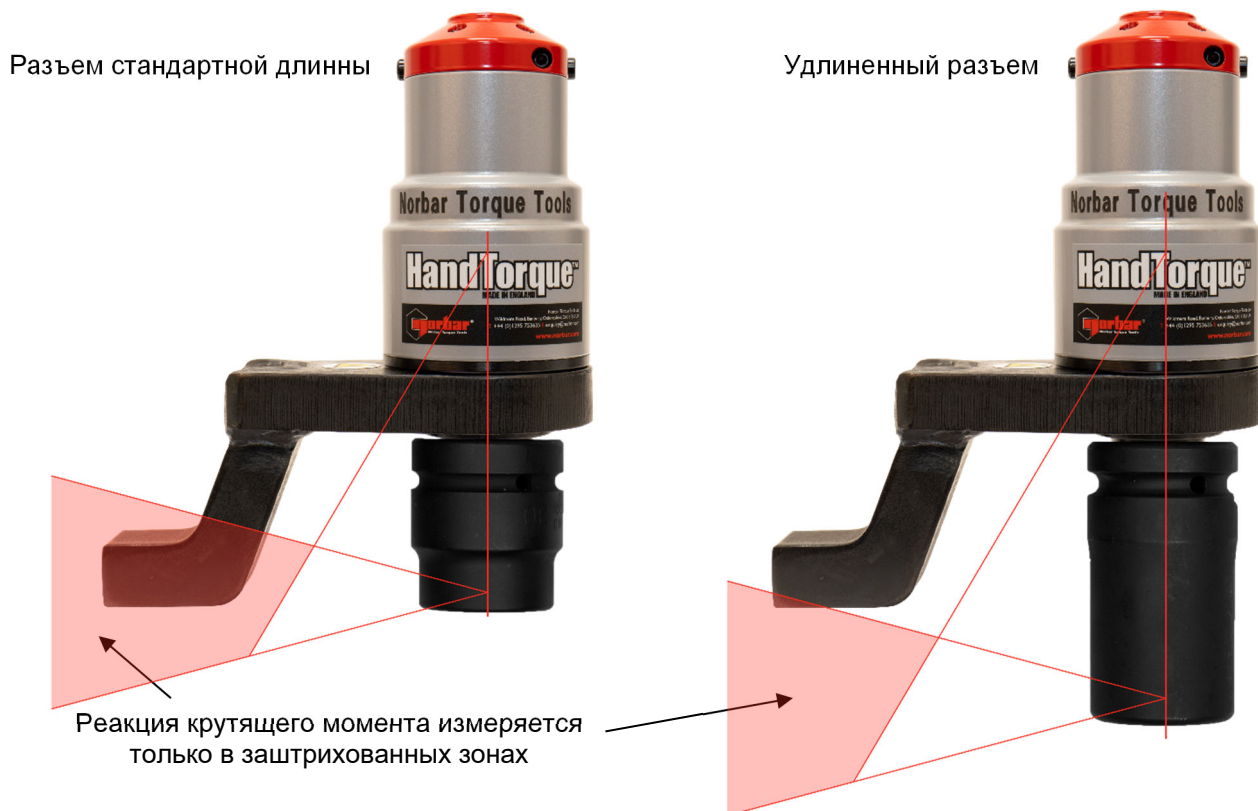
ЧЕРТЕЖ 3 – Стандартная серия (безопасная рабочая зона)



ЧЕРТЕЖ 4 – Серия устройств для маленького диаметра (безопасная рабочая зона)



ЧЕРТЕЖ 5 – Серия HT4 (безопасная рабочая зона)



ЧЕРТЕЖ 6 – Серия Compact (безопасная рабочая зона)

Установка Крутящего Момента Для Затягивания Болта (без калибровки)

1. Установите правильное значение крутящего момента для болта, используя инструкции производителя или путем вычисления. Калькулятор уровня напряжения при кручении приведен на сайте Norbar (www.norbar.com). Используйте калькулятор для расчета напряжения на болту исходя из размеров резьбы, силы натяжения или величины сцепления.

ПРИМЕЧАНИЕ: На связку напряжения деталей/индуцированной нагрузки влияют многие факторы. Поэтому при использовании инструмента следует учитывать такие факторы, как тип покрытия и количество/качество смазки. В критических ситуациях соотношение напряжения и индуцированной нагрузки следует определять экспериментальным путем, используя различные компоненты и типы смазки.

2. Разделите необходимый крутящий момент на значение усиления (См. раздел спецификаций на странице 14). Вы получите входной крутящий момент.

Пример: "Коэффициент лавинного умножения" HandTorque® НТ 1 составляет 5.2:1, таким образом, при значении входного крутящего момента в 1 Н/м, значение выходного крутящего момента будет 5.2 Н/м с погрешностью в $\pm 4\%$.

Для расчета максимального значения выходного момента HandTorque® НТ 1 в 1700 Н/м используется следующая формула:

$$\frac{1700 \text{ (необходимое значение крутящего момента)}}{5.2 \text{ (коэффициент лавинного умножения)}} = 327 \text{ Н/м (входящий крутящий момент)}$$

3. Выберите подходящий динамометрический ключ для входного крутящего момента. Ключ должен быть высокого качества и правильно откалиброван.

Установка Крутящего Момента Для Затягивания Болта (откалибровано)

Положения данного раздела распространяются исключительно на изделия HandTorque®, поставляемые с Калибровочным сертификатом (см. рис 7). Изделия со следующими номерами поставляются с Калибровочным сертификатом; 181440, 181441, 181442, 181443, 181444, 181445, 181446, 181447, 181448, 181449, 181450, 181451, 181452, 181453, 77560, 77561 и 77562.

1. Установите правильное значение крутящего момента для болта, используя инструкции производителя или путем вычисления. Калькулятор уровня напряжения при кручении приведен на сайте Norbar (www.norbar.com). Используйте калькулятор для расчета напряжения на болту исходя из размеров резьбы, силы натяжения или величины сцепления.

ПРИМЕЧАНИЕ: На связку напряжения деталей/индуцированной нагрузки влияют многие факторы. Поэтому при использовании инструмента следует учитывать такие факторы, как тип покрытия и количество/качество смазки. В критических ситуациях соотношение напряжения и индуцированной нагрузки следует определять экспериментальным путем, используя различные компоненты и типы смазки.

2. Разделите необходимый крутящий момент на значение усиления как указано в приложенном к HandTorque® Калибровочном сертификате. Вы получите входной крутящий момент.

Nominal Output	Applied Input Torque Readings			
	Series 1	Series 2	Series 3	Series 4
200.0	9.051	9.347	9.348	9.026
600.0	26.541	28.083	27.148	26.853
1000.0	46.714	45.436	46.811	45.922

Multiplier Mean Ratio: 21.84:1

Calibration Method: The above device was calibrated by mounting with the rotational axis vertical on a purpose designed fixture.

The output drive was connected to ground via a calibrated torque transducer of suitable torque capacity. The input torque, also connected to ground, was recorded using a second calibrated transducer of appropriate size. Reaction was taken by the fixture in an appropriate way to prevent side loads.

Four series of increasing torques were applied to the device in a clockwise direction, when viewed from the input drive end. The indicated value of the input torques were recorded for each of the output values. The values for the output torques were achieved within $\pm 0.5\%$ of nominal. The output drive of the device was rotated through 90 degrees between each measurement series.

The multiplier mean ratio has been calculated from the measured input and nominal output torques for this device.

The torque test equipment used in the performance of the above calibration has international traceability through the following calibration laboratory which is UKAS accredited to ISO 17025:2017. UKAS Laboratory No. 0258

Input Transducer Serial Number: 88865 Cert No.: 260780
Output Transducer Serial Number: 85895 Cert No.: 261605

ЧЕРТЕЖ 7 – Калибровочный сертификат для серии Compac (см. выше перечень моделей, поставляемых с сертификатом).

ПРИМЕЧАНИЕ: Откалиброванный HandTorque® поставляется с уникальным Калибровочным сертификатом, учитывающим Коэффициент лавинного умножения каждого прибора. Коэффициент показателей таких приборов HandTorque® может незначительно отличаться, поэтому при его использовании необходимо учитывать коэффициент, указанный в Калибровочном сертификате.

Инструменты Norbar спроектированы таким образом, что каждой ступени редуктора соответствует свое значение коэффициента быстроходности. Например, в редукторе 25:1 имеется 2 ступени с коэффициентом быстроходности 5,45:1 каждая. Таким образом, общий коэффициент быстроходности составляет 29,75:1. Учитывая рабочие характеристики редуктора, фактор умножения составит приблизительно 25:1.

Расчет значения выходного крутящего момента осуществляется при помощи простых арифметических действий, и любые погрешности могут быть связаны исключительно с ошибками преобразования при считывании нагруженности болта. Аналогичные инструменты других производителей часто требуют применения сложных формул для расчета входного крутящего момента, необходимого для получения нужного выходного значения.

Пример: Согласно Калибровочного сертификата HandTorque® НТ-52 на рис. 7 коэффициент составляет 21.84:1, что значит, что каждые 1 Н/м значения входного крутящего момента советуют значению выходного крутящего момента в 21.84 Н/м с погрешностью $\pm 4\%$.

Для расчета максимального значения выходного момента HandTorque® НТ-52 в 1000 Н/м используется следующая формула:

$$\frac{1000 \text{ (необходимое значение крутящего момента)}}{21,84 \text{ (коэффициент лавинного умножения)}} = 46 \text{ Н/м (входящий крутящий момент)}$$

3. Выберите подходящий динамометрический ключ для входного крутящего момента. Ключ должен быть высокого качества и правильно откалиброван.

Модели серии Compact НТ 52, 72 и 92 также могут поставляться в наборе из моментного ключа с переноской Norbar NorTorque®. Ниже приведены подробные параметры для доступных наборов инструментов HandTorque®:

Номер изделия	Комплектация	
	Коэффициент HandTorque®	Моментный ключ
18186	НТ-52 (77560)	NorTorque® 60 с двойной шкалой (130101)
18192	НТ-72 (77561)	NorTorque® 100 с двойной шкалой (130103)
18195	НТ-92 (77562)	NorTorque® 200 с двойной шкалой (130104)

Погрешность наборов HandTorque® составляет $\pm 6.5\%$. Это совокупная погрешность в $\pm 3\%$ моментного ключа NorTorque® и рабочих отклонений при работе редуктора HandTorque®.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значение погрешности в $\pm 6.5\%$ относиться только к случаям, когда коэффициент лавинного умножения указан в Калибровочном сертификате, при использовании параметров, приведенных на рис. 6.

Установка Крутящего Момента Для Отвинчивания Болта

1. Для того чтобы убедиться в том, что усилитель не перегружен, желательно использовать динамометрический ключ также и для отвинчивания болтов.
2. Разделите максимальную выходную мощность усилителя на значение усиления. Это дает максимальный входной крутящий момент.
3. Выберите подходящий динамометрический ключ для входного крутящего момента.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые динамометрические ключи не «щелкают» и не «блокируются» при использовании в направлении против часовой стрелки.

Работа С Усилителем

1. Подберите к усилителю силовой привод нужного размера или качественный разъем, подходящий к болту, который нужно затянуть.
2. Установите усилитель на болт с реакционной пластиной, связанный с точкой приложения реакции. См. Чертеж 2.
3. Присоедините динамометрический ключ к усилителю, установите его согласно пункту «Установка крутящего момента для затягивания болта».
4. Работайте динамометрическим ключом обычным способом пока он не «щелкнет» или «заблокируется». Плавное и равномерное использование динамометрического ключа даст более точные результаты.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для большей точности для измерения входного и выходного крутящего момента можно использовать датчик момента.

ХРАПОВИК ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СКРУЧИВАНИЯ

Назначение Храповика Для Предотвращения Скручивания (AWUR)

Большинство усилителей с соотношением 25:1 и больше дополнены храповиком. Усилитель можно представить себе как пружину, которая должна быть полностью взведена, перед тем как любая работа по затягиванию/отвинчиванию болта может быть произведена.

AWUR гарантирует, что «пружина» остается взведенной и таким образом любой дальнейший входной крутящий момент действует непосредственно на болт.

Ознакомьтесь с инструментом, сначала прилагая малый уровень крутящего момента и устраняя скручивание.

Существует два различных типа AWUR, которыми могут оборудоваться устройства HandTorque®. Подробная информация приведена на рис. 8. Для фиксации системы AWUR, приведенной слева, в нейтральном положении необходимо использовать шестигранный ключ. Система AWUR, приведенная справа, не требует использования дополнительных инструментов и фиксируется автоматически.

Использование Храповика Для Предотвращения Скручивания

Ознакомьтесь внимательно

1. Установите селектор направления движения храповика в необходимое положение:



Движение по часовой стрелке/затягивание болта



Нейтральное положение:

установите селектор храповика в центральное положение. В зависимости от типа используемой системы для фиксации положения устройства может потребоваться шестигранный ключ.. Перед использованием убедитесь в том, что входной квадрат свободно вращается в обоих направлениях.



Движение против часовой стрелки/отвинчивание болта



ЧЕРТЕЖ 8

Проверьте направление вращения и убедитесь в том, что храповик работает свободно.



или CW = по часовой стрелке



или CCW = против часовой стрелки



или N = Нейтральное положение



ВНИМАНИЕ: НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИНСТРУМЕНТ, ЕСЛИ ХРАПОВИК НЕ РАБОТАЕТ СВОБОДНО.

2. Для приложения усилия, следуйте инструкциям, данным ранее, по установке и использованию усилителя. Установите направление работы храповика как показано на Чертеже 8.
3. **Для того чтобы снять усилитель**, осторожно нагружайте передаточный механизм, пока полосу выбора положения не удастся сдвинуть к нейтральной позиции. Позвольте ключу медленно повернуться против часовой стрелки до тех пор, пока усилитель не освободится.

3.1 Установите динамометрический ключ.



ЧЕРТЕЖ 9

3.2 Если ключ еще задействован, переместите ручку выбора направления вращения в положение "против часовой стрелки".



ЧЕРТЕЖ 10

3.3 Позвольте динамометрическому ключу медленно повернуться до тех пор, пока усилитель не освободится.



ЧЕРТЕЖ 11

Если храповик не может быть освобожден одним поворотом ключа, повторно взведите храповик, сместив линию выбора направления обратно по часовой стрелке. Установите ключ в исходное положение и следуйте процедуре 3, пока храповик не будет полностью отсоединен.

4. Теперь инструмент может быть отсоединен от крепежной детали.
5. Ознакомьтесь с этим инструментом, сначала прилагая малый уровень крутящего момента и устраняя скручивание.

Мы рекомендуем, чтобы входной механизм для предотвращения скручивания и храповые зубцы ежегодно проверялись компетентными органами во избежание износа или повреждения.

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Внешний Квадратный Хвостовик

Обслуживание инструмента заключается в смене квадратного хвостовика в случае износа. Для предотвращения повреждений (в основном из-за перегрузки) внешний квадратный хвостовик / вал разработан так, что он сдвигается первым. Это помогает предотвратить другие поломки и позволяет легко заменить деталь.

В некоторых случаях квадратный хвостовик нельзя снять не разобрав передаточный механизм. В таких случаях необходимо отправить усилитель в компанию Norbar или аккредитованному сервисному центру Norbar.

Однако, в многих случаях квадратный хвостовик можно заменить не разбирая передаточный механизм. В таких ситуациях необходимо открутить болт, удерживающий квадратный хвостовик (это болт М4 или М5). Затем необходимо снять поврежденный квадратный хвостовик и установить новый. После установки закрепите новый хвостовик (4,7Н.м для болтов М4 и 9Н.м для болтов М5)



ЧЕРТЕЖ 12

Любые другие ремонтные работы должны проводиться непосредственно компанией Norbar или ее аккредитованными сервисными центрами в рамках программы обслуживания. Расписание обслуживания зависит от сферы использования инструмента и окружающей рабочей среды.

Очистка

Инструмент необходимо содержать в чистоте. Для очистки не используйте чистящие средства, содержащие абразивные вещества и растворители.

СПЕЦИФИКАЦИИ

Стандартная Серия

Модель	Номера Поставки	Макс. выходной крутящий момент		Соотнош ение	Вх. Квадрат	Вых. Квадрат
		Н.м	фунт.фут		дюйм.	дюйм.
HT 1/5	16010	1700	1250	5.2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5.2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5.2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5.2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5.2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5.2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

Серия Устройств Для Маленького Диаметра

Модель	Номера Поставки	Макс. выходной крутящий момент		Соотношение	Вх. Квадрат	Вых. Квадрат
		Н.м	фунт.фут		дюйм.	дюйм.
HT 30/5	18003	3000	2200	5.2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

Серия HT4

Модель	Номера Поставки	Макс. выходной крутящий момент		Соотношение	Вх. Квадрат	Вых. Квадрат
		Н.м	фунт.фут		дюйм.	дюйм.
HT4/15.5	17022	3000	2200	15.5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

Серия Compact

Модель	Номера Поставки	Макс. выходной крутящий момент		Соотношение	Вх. Квадрат	Вых. Квадрат
		Н.м	фунт.фут		дюйм.	дюйм.
HT-52/4.7	181440	1000	740	4.7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	181441	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	181442	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181443	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181444	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	181445	1000	740	22.2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	181446	1000	740	22.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181447	1500	1100	5.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	181448	1000	740	5.2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	181449	2000	1450	5.2:1	¾"	1"
HT-72/27	181450	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	181451	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	181452	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	181453	7000	5100	25.5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	77560	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	77561	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	77562	4000	2950	25:1	½"	1"

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые коэффициенты, указанные в таблице выше, приведены исключительно в качестве примера. Точное значение коэффициента лавинного умножения приведено в Калибровочном сертификате для каждого устройства HandTorque® (см. рис 8).

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Ниже приведенные пункты являются только руководством. В случае более серьезных неполадок обратитесь, пожалуйста, к местному представителю компании Norbar или непосредственно в компанию.

Неисправность	Возможные Причины
Смещение квадратного хвостовика	См. раздел Обслуживание
Входной вал вращается, а выходной нет	Серьезное повреждение внутренних приводов. Отправьте устройство в компанию Norbar или ее представителю (проверьте не находится ли селектор AWUR в нейтральном положении).
Входной вал не вращается	Проверьте в правильном ли положении селектор AWUR.

NORBAR TORQUE TOOLS LTD

Wildmere Road, Banbury,
Oxfordshire, OX16 3JU

UNITED KINGDOM

Tel + 44 (0)1295 270333

Email enquiry@norbar.com

For the most up-to-date
version of the Operator's
Manual, please scan the
QR code below.

Für die aktuellste Version
der Bedienungsanleitung
scannen Sie bitte den
untenstehenden QR-Code.



To find your local
Norbar company or
distributor, please scan
the QR code below.

Um Ihr lokales Norbar-
Unternehmen oder Ihren Händler
zu finden, scannen Sie bitte den
untenstehenden QR-Code.



www.norbar.com