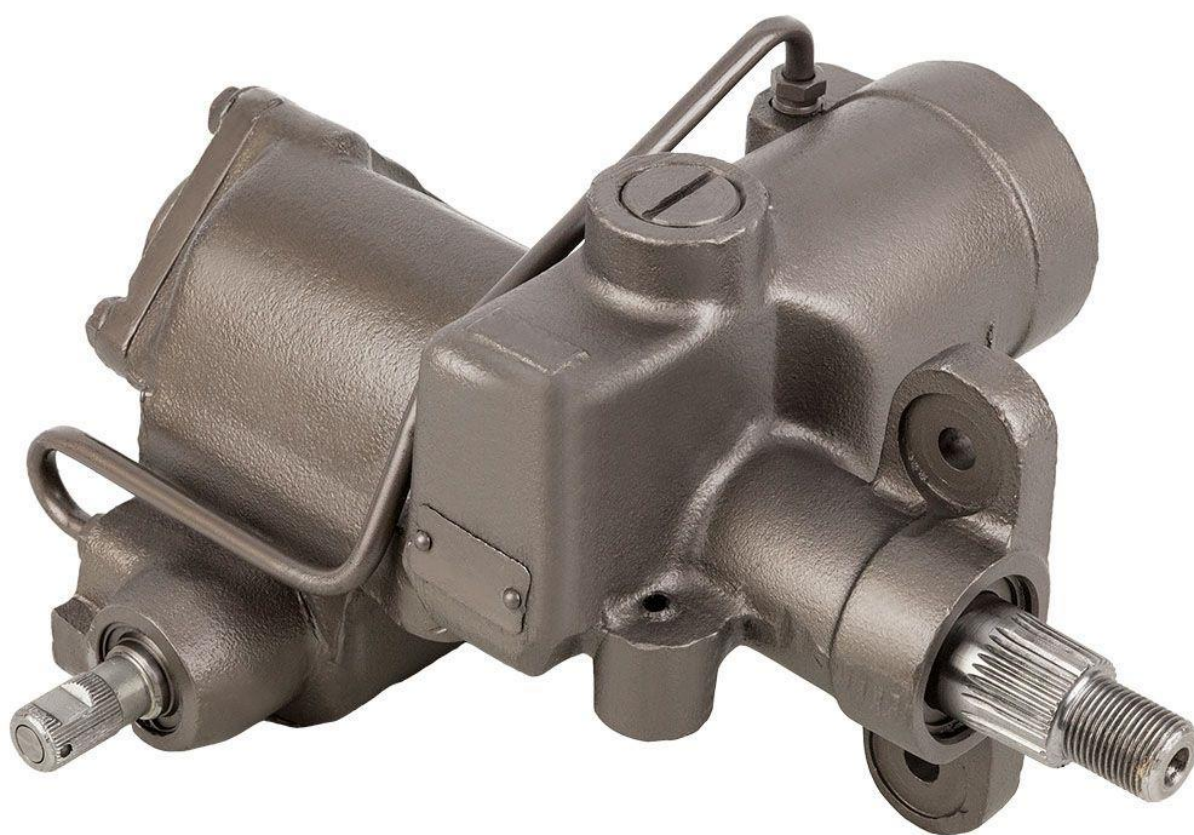


Ремонтно ръководство на кормилна кутия на Land Rover Discovery 2



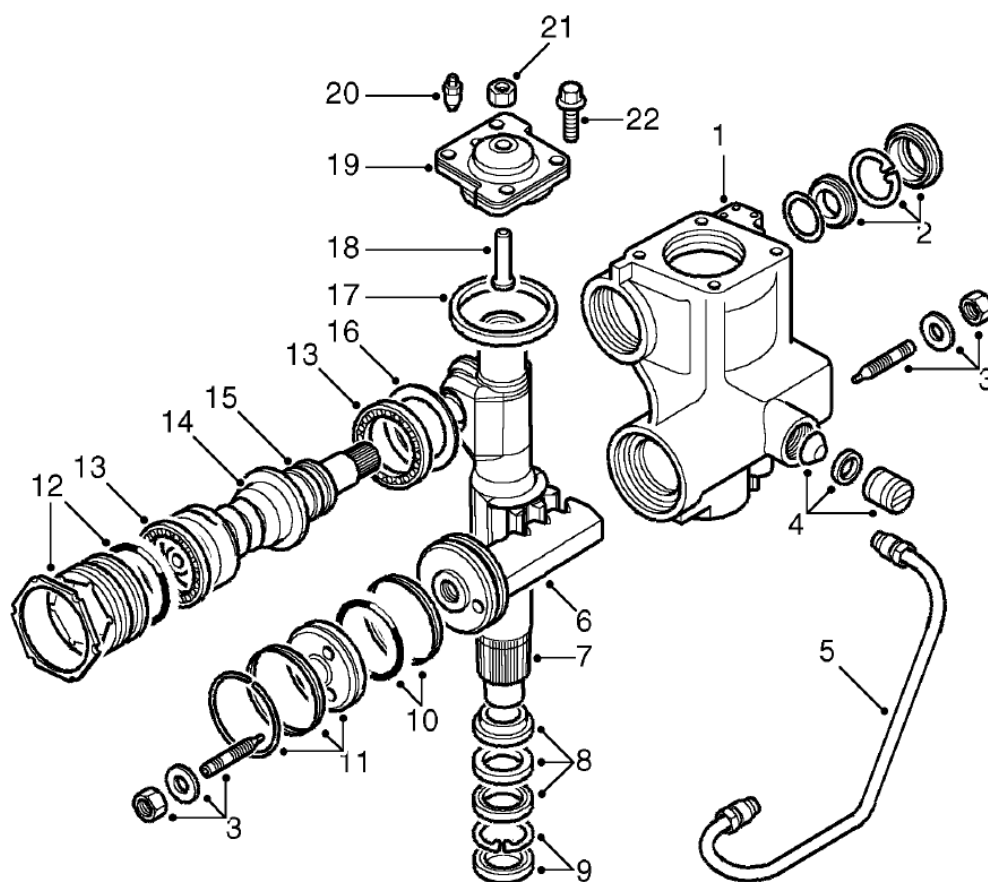
Стойностите важат за кормилна кутия на Defender 300tdi. Някои от схемите са именно от тази кутия. Цялото ръководство е направено на база предположението за сходство между двете системи. Някои части се различават, но се предполага, че триенето и измерваните стойности ще съвпаднат до толкова, че да се постигне адекватен ремонт.

16.05.2021

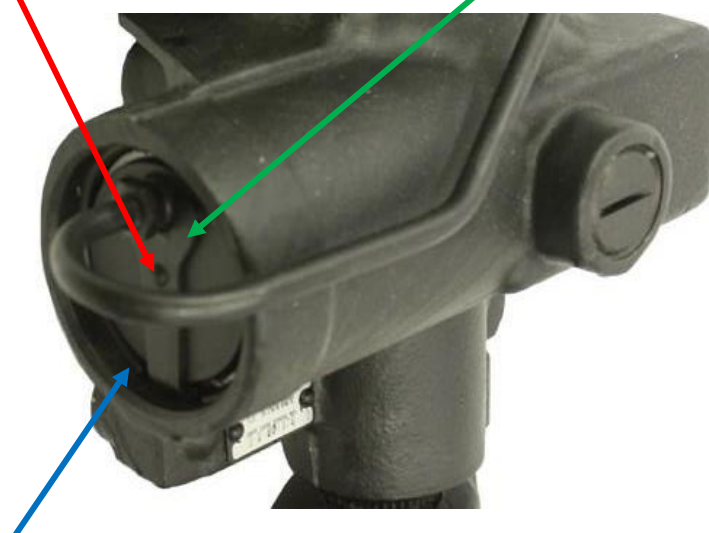
Съдържание

Разглобяване	3
Подготовка за сглобяване.....	6
Таблица за изчисления.....	7
Сглобяване	8
Проверка на максимално триене	11

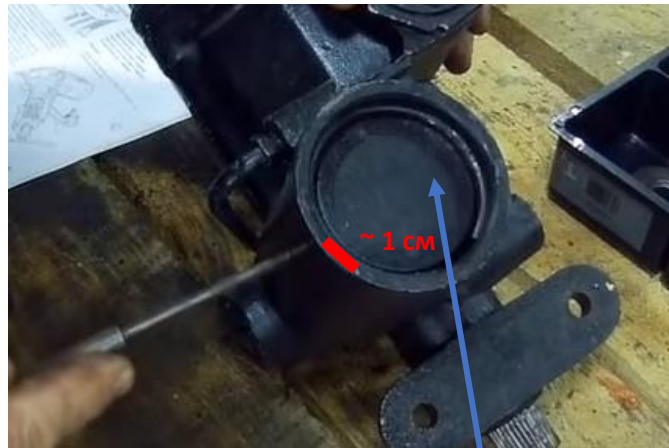
Разглобяване



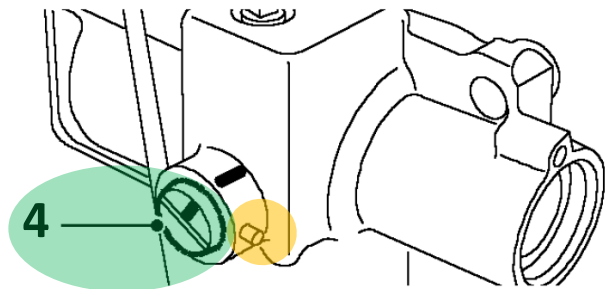
1. Премахни хидравлична тръба (5) и отстрани **законстряща вилица**, заедно с **позициониращ пин**



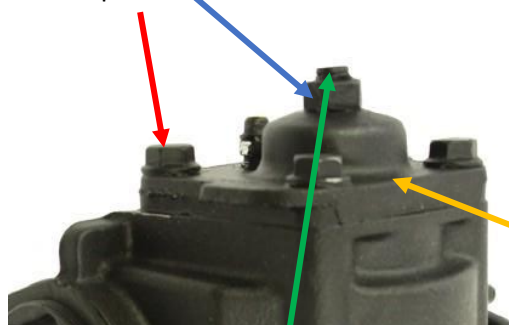
2. Завърти **зегерката** на капачката на буталото (номер 11) така, че единият ѝ край да е на около 1 см от процепа (виж снимката на следващата страница), през който с помощта на шило се избива зегерката. Повдигни зегерката, прокарайки подходящ инструмент през предоставения отвор и с помощта на допълнителна отвертка я изкарай от канала.



3. Завърти входния вал в най лявата позиция. **Капачката на буталото** (номер 11) ще излезе от натиска в крайна позиция на завиване. Подготви съд за улавяне на хидравличната течност, която ще изтече заедно с буталото.
4. Маркирай позицията на **регулировъчен винт номер 4** и го развърти след като освободиш **законстрящия винт** в корпуса.



5. Развий гайка номер 21
6. Развий 4 болта с номер 22

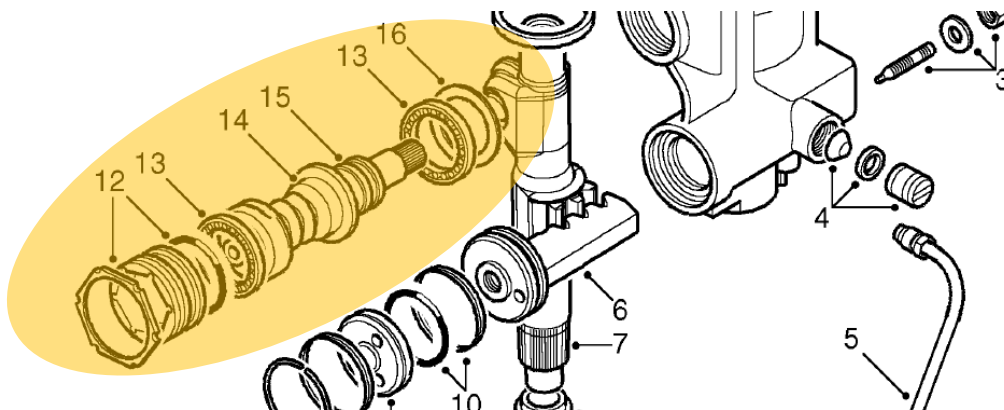


7. Използвайки шестограм затягай шпилка номер 18. По този начин ще се свали капакът.
8. Върни кутията в централна позиция, въртейки входния вал (ако се използват клещи, шлиците трябва да се избегне нараняване).
9. Извади централния вал (7) – излиза от страната на капачката, а не от тази на хебела.
10. Извади буталото.
11. Разхлаби контра гайка номер 12 използвайки специален инструмент или чук и отвертка.

12. Развий регулировъчен винт (голям шестостен) – той е отговорен за правилния натиск върху лагерите на входния вал. За целта може да се използва например парче дърво, което влиза плътно в шестостена и големи клещи или раздвижен ключ. За всяка една такава операция си има и специален инструмент, но такива категорично не са нужни. По адекватен вариант би бил заварен болт върху изрязана шайба от шестостенен стоманен прът.



13. Извади входния вал заедно с лагери и регулировъчни шайби.



Подготовка за сглобяване

1. Почистване на частите и корпуса.
2. Премахване на старите семерини, уплътнения, зегерки и т.н.
3. Поставяне на нови семерини, уплътнения, зегерки и т.н. Важни при монтажа на семерини и уплътнения са тяхната чистота и намазване с чиста хидравлична течност.
Част от тях са:
 - а. На централен вал (където се хваща хебела) номер 8 и 9
 - б. На входен вал – номер 2 (**слага се накрая на ремонта**)
 - в. О-пръстен капак – номер 17
 - г. О-пръстен капачка бутало – номер 11
4. Всички части и уплътнения за кормилната кутия могат да се купят като цял или отделни комплекти и могат да бъдат намерени под номерата: QFW100140, QFW100150, QFW100180, QFW100190
5. Направа на приспособление за измерване на въртящия момент (момент на триене) на входен вал, породен от триене на компоненти.

Пример за приспособление за измерване на въртящ момент:

- Шайба от какъвто и да е материал (например дърво или пластмаса). Тази шайба трябва да е с такъв вътрешен диаметър и такава дебелина, че да може да се запресова сравнително стабилно върху шлиците на входния вал.
- Корда или въже, което се навива на шайбата и му се прави примка в единия край.
- Ръчно кантарче с кука за измерване на силата на опъване.

Въртящият момент се получава по следната формула:

$$\text{въртящ момент} = \text{радиус на шайбата [m]} * 9.81 * \text{показател кантар [kg]}$$

Пример: Шайба с радиус 3 cm = 0.03 m; Въртящ момент за настройка 0.56 Nm. При зададените условия кантарът трябва да показва:

$$\text{кантар} = \frac{0.56}{9.81 * 0.03} = 1.9 \text{ kg}$$

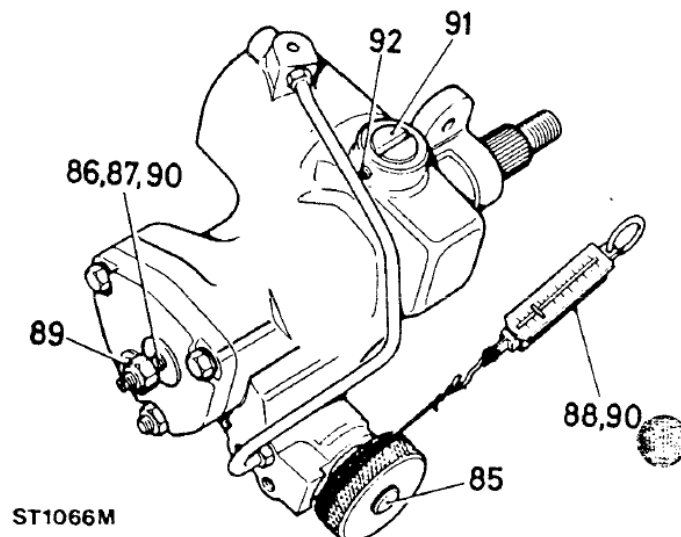


Таблица за изчисления

Към ръководството има и таблица (*Disco2_ADWEST_Кормилна_кутия_ремонт.xlsx* или .xls за версии на ексел преди 2003 година) за улеснение при изчисляване на стойностите на кантара. Таблицата пресмята стъпка по стъпка диапазона от позволени стойности и също така служи като протокол в случай, че някоя стойност се забрави. След въвеждане на диаметъра на шайбата в милиметри се вкарват стойности в оранжевите полета стъпка по стъпка. Номерата на стъпките отговарят на тези от инструкциите по-долу. Също така стъпките са разграничени цветово и обозначени със същите цветове на схемата в дясно от таблицата. След въвеждане на стойности клетките се оцветяват в зелено или червено според това дали са във или извън позволените стойности. Таблицата е направена в MS Excel. Листите са заключени за се предотврати повреда на въведените формули, но могат да бъдат отключени използвайки паролата "parola".

стъпка	измерена стойност [kg]	долна стойност [Nm]	горна стойност [Nm]	кантар от [kg]	кантар до [kg]
4		0,56	0,56		
5	Развърти 1/4 оборот и премини към стъпка 6				
6		0,21	0,34		
21					
22					
23					

Диаметър шайба [mm]	Радиус шайба [m]

	Nm	kg
измерени стойност в стъпка 23		
максимални стойности	1,35	

Попълни стъпка по стъпка оранжевите полета, започвайки от "Диаметър шайба" в милиметри

въртящ момент = радиус на шайбата [m] * 9.81 * показател кантар [kg]

парола за отключване на формули: parola



Пример

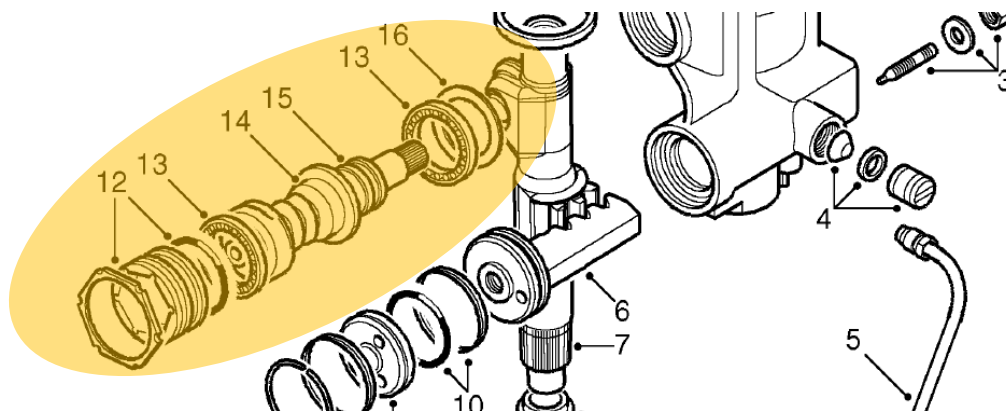
стъпка	измерена стойност [kg]	долна стойност [Nm]	горна стойност [Nm]	кантар от [kg]	кантар до [kg]
4	2,500	0,56	0,56	2,500	2,500
5	Развърти 1/4 оборот и премини към стъпка 6				
6	1,300	0,21	0,34	1,000	1,500
21	2,600	-	-	-	-
22	4,100	0,91	0,91	4,100	4,100
23	5,500	1,13	1,24	5,100	5,600

	Nm	kg
измерени стойност в стъпка 23	1,21	5,500
максимални стойности	1,35	6,100

Диаметър шайба [mm]	Радиус шайба [m]
45	0,0225

Сглобяване

1. Постави входен вал (14) в цялостната му окомплектовка.



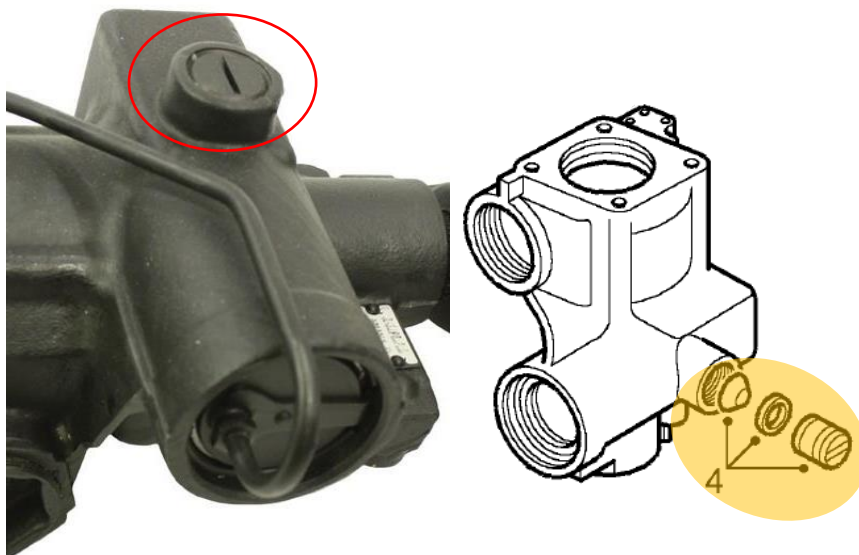
2. Постави регулировъчната капачка и контра гайката (12) и стегни толкова, че да се обере луфта почти докрай (минимален луфт е редно да остане) без да законтряш.



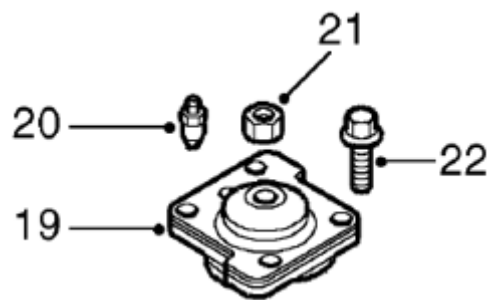
3. Провери правилната позиция на лагерите и лесното въртене на вала.
4. **Затегни регулировъчната капачка на входния вал докато се получи въртящ момент 0.56 Nm – първоначално стягане за наместване на лагерите. Издърпвайки навитото въже направи няколко оборота за да се улегнат лагерите (използвайки приспособлението като ролка).**
5. **Върни регулировъчната капачка с ¼ оборот.**
6. **Настрой 0.21 - 0.34 Nm въртящ момент.**
7. Стегни контра гайката на 100 Nm и провери за промяна в стойностите на кантарчето.
При липса на специален инструмент използвай чук и отвертка за законтряне на гайката
8. Използвайки подходящ болт (виж снимката на следващата страница) постави буталото на разстояние в позиция удобна за поставяне на централния вал – централна позиция на кормилната кутия. Отговаря на горе долу 48 мм от корпуса.



9. Облепи шлиците на централния вал с лента (например изолационна лента) за да предпазиш новите семерини при вкарване на вала
10. Постави централния вал докато въртиш входния вал за да зацепят зъбите на червяка.
11. Постави регулировъчна капачка номер 4. Не я стягай, просто я постави на място.



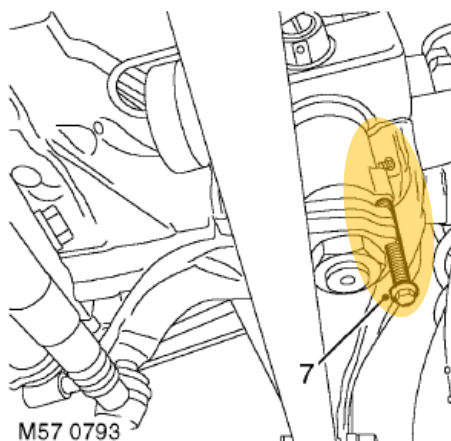
12. Навий секторната капачката (19) върху шпилката докато не равни с корпуса на кормилната кутия. Най-лесно става като се зацепи резбата и се държи капачката, докато се върти шпилката с шестограм. За целта кормилната кутия трябва да е в централно положение. Внимателно с уплътнението на капачката. Не трябва да бъде преципвано или премазвано по никакъв начин. Използвайки чиста хидравлична течност да бъдат смазвани всички уплътнения и семерини.



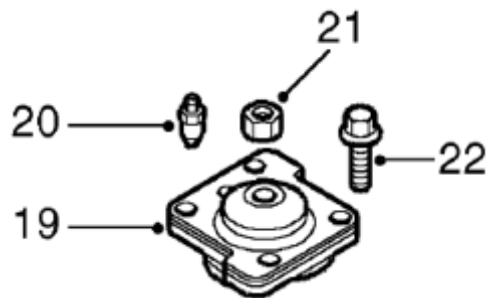
13. Преди стягане на 4те болта на капачката провери дали зъбите са зацепили.
14. Стегни 4те болта на 88 Nm.
15. Монтирай болтът за обезвъздушаване, в случай че е бил свален.
16. Провери дали болтът, който беше използван за повеждане на буталото е изваден.
17. Сложи капачката на буталото (с нов квадратен о-пръстен) и постави зегерката на мястото ѝ. Ето лесен начин за слагане на зегерката:



18. Монтирай хебела и стегни гайката така, че да няма луфт между вала и хебела.
19. Завърти входния вал в централна позиция. За ориентир може да бъде използван отворът в корпуса, който е предназначен за центриране и заключване на кутията.



20. Задържайки входния вал, поклащай хебела за да установиш количеството луфт. Стягай с шестограма шпилката на централния вал докато луфтът почти изчезне. Законтри временно с гайка номер 21.



21. Измери триенето в позиция оборот и четвърт от средата в двете посоки. Взима се по-голямата стойност от двете.

22. Към записаната стойност добави 0.34 Nm. Получената стойност е въртящият момент, който трябва да бъде настроен в централна позиция на кутията.

23. Стегни регулировъчна капачка номер 4 докато се получи въртящ момент по-голям от предното измерване (в точка 22) с около 0.23 – 0.34 Nm.

24. Постави нова семерина и зегерка на входния вал.

25. Крайният въртящ момент не трябва да надвишава 1.35 Nm.

Проверка на максимално триене

За целта се мери от край до край в целия диапазон на кутията. При правилна окомплектовка на подложните шайби на входния вал, максималното триене трябва да бъде измерено преминавайки с кантара през централна позиция (право кормило).

Процедура на измерване:

- Входният вал сочи към измерващия.
- Завърта се обратно на часовниковата стрелка (завиване на ляво) докато се достигне в крайна позиция.
- Прави се измерване, следейки стойностите от най-лява към най-дясна позиция.
- Ако максималното триене не съвпада с центъра се процедира по следния начин:
 - Максимално триене преди центъра: добавяне на подложна шайба
 - Максимално триене след центъра: премахване на подложна шайба

Предлагат се шайби с размери 0.03mm, 0.07mm, 0.12mm, 0.24mm.

Подложна шайба с дебелина 0.07mm измества позицията на максимално триене с ¼ оборот на входния вал.