



Цилиндрично-ролков лагер



Цилиндрично-ролков лагер Тип E



Двуреден цилиндрично-ролков лагер



Четириреден цилиндрично-ролков лагер

## 1. Типове, свойства и характеристики

Тъй като търкалящите елементи на цилиндрично-ролковите лагери са в линеен контакт с търкалящия път, тези лагери могат да понесат големи радиални товари. Ролките се водят от ръбовете на външната или вътрешната гривна, следователно тези лагери са подходящи също така и за приложения с високи скорости. Освен това цилиндрично-ролковите лагери са разделими, което ги прави удобни за монтаж и демонтаж даже и при голяма стегнатост на сглобката.

Лагерите Тип E имат голям товарен капацитет, като основните им размери са идентични на тези на стандартния тип. Лагерите от Тип НТ имат голям аксиален товарен

капацитет, а Тип HL са с най-голяма дълготрайност при условия в които формирането на смазващ филм в лагера е затруднено.

Предлагат се също така и цилиндрично-ролковите лагери с двуредна и многоредна конструкция.

За приложения с изключително тежки товари се предлагат неразделими лагери Тип SL с непрекъснато наредени ролки.

**Таблица 1** показва различните типове и характеристики на едноредни цилиндрично-ролковите лагери. В **Таблица 2** са дадени характеристиките на нестандартните типове цилиндрично-ролковите лагери.

Таблица 1 Типове и характеристики на цилиндрично-ролковите лагери

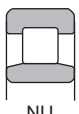
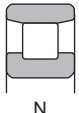
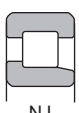
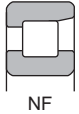
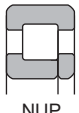
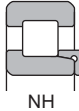
Означение на типа	Конструкция	Характеристики
Тип NU Тип N	 NU  N	- Външната гривна на Тип NU е с два борда; външната гривна и ролките, както и сепаратора могат да се отделят от вътрешната гривна. За Тип N е характерно, че вътрешната гривна е с два борда, вътрешната гривна с ролките и сепаратора се отделят от външната гривна. - Не може да поема даже и най-малък аксиален товар. - Изключително подходящ е и се използва най-вече като плаващ лагер.
Тип NJ Тип NF	 NJ  NF	- Тип NJ има два борда на външната гривна и един борд на вътрешната, а Тип NF има два борда на вътрешната и един на външната гривна. - Може да поема едностранен аксиален товар. - В случаите когато няма разлика между неподвижната и плаващата страна на вала, тези лагери могат да се използват в двойки с непосредствена близост.
Тип NUP Тип NH (NJ + NJ)	 NUP  NH	- Лагерите Тип NUP имат фланцов пръстен на вътрешната гривна на страната без борд; NH лагера е NJ лагер с L-образен фиксиращ пръстен. Всички тези бордови пръстени са отделими, поради което е необходимо вътрешната гривна на лагера да се фиксира аксиално. - Може да поема аксиален товар в двете посоки. - Широко се използва като лагер в неподвижната част на лагериране на вала.

Таблица 2 Характеристики на нестандартни типове цилиндрично-ролкови лагери

Тип на лагера	
Цилиндрично-ролков лагер Тип Е	<p>- Основните размери са същите като на стандартните типове, но диаметъра, дължината и броя на ролките са увеличени, както и товарния капацитет.                      - Имат суфикс "Е" към основното означение.                      - Позволява компактност на конструкцията поради голямата си товароносимост.                      - Диаметърът на вписаната окръжност на ролките се различава от този на стандартните, поради което тези лагери не са взаимозаменяеми.</p> <p>Тип Е      Стандартен</p> <p>NU2220E C<sub>r</sub>=335kN Лагер Тип Е</p> <p>NU320 C<sub>r</sub>=299kN Стандартен тип лагер</p> <p>NU224E C<sub>r</sub>=335kN Лагер Тип Е</p> <p>Бележка: В таблиците с размери са дадени и двата типа лагери, но Тип Е в процес на стандартизация по JIS.</p>
Цилиндрично-ролков лагер Тип НТ за голям аксиален товар	<p>- Може да поеме по-големи аксиални товари от стандартния тип благодарение на подобрената геометрия на челото на ролката.                      - Поради многото фактори изискващи внимание (товар, смазване, условия на монтаж), консултирайте се с NTN Инженерен отдел.</p>
Двуредни цилиндрично-ролков лагери	<p>- Предлагат се типове NN и NNU.                      - Широко се използват в приложения изискващи тънкостенни лагери, като металообработващи машини, машини с валци и печатарски машини.                      - При шпиндели на металообработващи машини, вътрешната радиална хлабина се променя чрез натиск на конусната вътрешна гривна върху конусна шийка на вала.</p>
Четириредни цилиндрично-ролков лагери	<p>- Използват се основно за шийките на валците във валцови машини; проектирани са за голяма товароносимост в места с изключително ограниченото пространство в шийката.                      - Предлагат се в много варианти, включително и с уплътнения специално проектирани за висока скорост, за предпазване от превъртане, за прахо- и водоустойчивост и др. Свържете се с NTN Инженерен отдел за повече информация.</p>
Цилиндрично-ролков лагери Тип SL	<p>- Ролкови лагери с непрекъснато наредени ролки за големи товари.                      - За специални приложения и конструкции с цилиндрично-ролков лагери Тип SL се консултирайте с NTN Инженерен отдел.</p>

## 2. Стандартни типове сепаратори

Таблица 3 показва стандартните разновидности на сепаратори за цилиндрично-ролков лагери.

Таблица 3 Стандартни типове сепаратори

Лагерни серии	Лят полимерен сепаратор	Пресован сепаратор	Стругован сепаратор
NU10	-	-	1005~ 10/500
NU 2 NU2E	- 204E~ 218E	208~ 230 -	232~ 264 219E~ 240E
NU22 NU22E	- 2204E~ 2218E	2208~ 2230 -	2232~ 2264 2219E~ 2240E
NU3 NU3E	- 304E~ 314E	308~ 324 -	326~ 356 315E~ 332E
NU23 NU23E	- 2304E~ 2311E	2308~ 2320 -	2322~ 2356 2312E~ 2332E
NU4	-	405~ 416	

Стойностите на основната товароносимост изброени в таблиците се отнасят за лагери със стандартни сепаратори показани в Таблица 3. Освен това, отбележете, че за два еднакви лагера, ако броя на ролките или типа на сепаратора се различават, основната товароносимост е различна от тази дадена в таблиците с размери на лагерите.

Бележки:

- 1) За дадена серия лагери типът на сепаратора е един и същ, даже и при различия в означението (NJ, NUP, N, NF).
- 2) За специални и високоскоростни приложения могат да се произведат струговани сепаратори ако е необходимо. Консултирайте се с NTN Инженерен отдел.
- 3) Някои от лагерите Тип Е (тези с лят полимерен сепаратор) могат да бъдат оборудвани с пресован сепаратор. Свържете се с NTN Инженерен отдел.
- 4) Въпреки че стругованите сепаратори са стандартни за дву- и четириредните цилиндрично-ролков лагери, за някои приложения в металообработващи машини тези лагери могат да бъдат с лят полимерен сепаратор.
- 5) Поради свойствата на материала летите полимерни сепаратори не могат да се използват в приложения, в които температурата надвишава 120°C, но лагерните номера ..04 - ..07 са с лети полимерни сепаратори от такъв материал, че могат да работят при температура до 150°C.
- 6) Сепараторите за температура до 150°C могат да се изработят по заявка за лагери Тип Е (формован полимерен сепаратор) с номера ..08 или по-големи. За информация се свържете с NTN Инженерен отдел.

## 3. Допустимо несъосие

Въпреки че стойностите на допустимото несъосие леко се различават за различните типове лагери и вътрешните им размери, за да се избегне появата на гранично натоварване, допустимите несъосия са зададени както следва:

Лагерни серии по ширина 0 или 1:	0.001 rad (3.5')
Лагерни серии по ширина 2:	0.0005 rad (1.5')
Двуредни цилиндрично-ролковни лагери: ❶	0.0005 rad (1.5')

❶ Не включва високопрецизни лагери за металообработващи машини.

## 4. Допустим аксиален товар за цилиндрично-ролковни лагери

Цилиндрично-ролковите лагери с бордове на вътрешната и външната гривни могат едновременно да поемат радиален и аксиален товар до определена степен. За разлика от основната товароносимост базирана на устойчивостта на материала, допустимия аксиален товар се определя от топлината генерирана от триенето между челото на ролката и борда на гривната, износването и затягането на лагера. Допустимият аксиален товар приложен в центъра се определя приблизително по формула (1) базирана на опита.

$$P_t = k d^2 P_z \quad (1)$$

Където:

$P_t$ : Допустима аксиална товароносимост N {kgf}

$k$ : Коефициент определен от вътрешната конструкция на лагера (Виж Таблица 4)

$d$ : Диаметър на отвора на лагера mm

$P_z$ : Допустимо повърхностно налягане на един борд МПа {kgf/mm<sup>2</sup>} (Виж Диаграма 1)

Ако аксиалният товар е по-голям от радиалния, ролките няма да се въртят правилно. Следователно стойността на аксиалния товар не трябва да превишава стойността  $F_{a \max}$  дадена в Таблица 4.

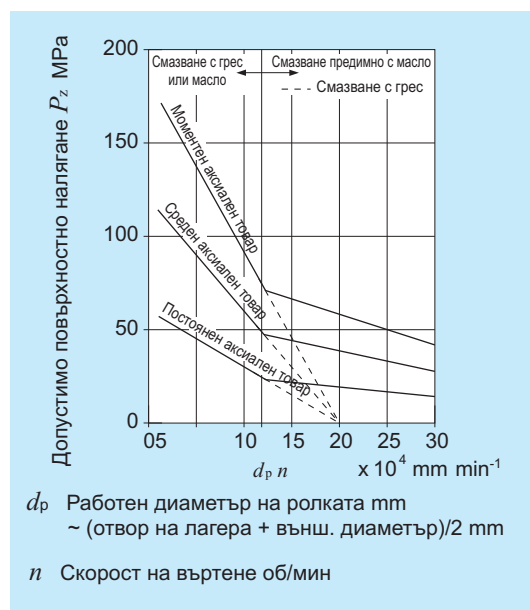
Също така, за гладката работа на лагера под аксиален товар е важно да се спазват следните условия:

- (1) Да не се подбира вътрешна хлабина по-голяма от необходимото.
- (2) Да се използва смазка с добавка за голямо налягане.
- (3) Опорните прагове на леглото и вала да са достатъчно високи за ръба на лагера.
- (4) Ако лагерът трябва да понася много голям аксиален товар, трябва да се повиши точността на монтажа и лагера да се развърти бавно преди да заработи под товар.

В случаите с големи цилиндрично-ролковни лагери (с диаметър на отвора над 300 mm), които трябва да

понасят аксиален товар или моментен товар едновременно, обърнете се към NTN Инженерен отдел.

NTN Инженерен отдел също така предлага цилиндрично-ролковни лагери за голям аксиален товар (Тип НТ). За подробности, моля свържете се с NTN Инженерен отдел.



Диаграма 1 Допустимо повърхностно налягане на борда

Таблица 4 Стойности на коефициента  $k$  и допустим аксиален товар ( $F_{a \max}$ )

Лагерни серии	$k$	$F_{a \max}$
NJ, NUP10	0.040	$0.4F_r$
NJ, NUP, NF, NH2,		
NJ, NUP, NH22		
NJ, NUP, NF, NH3,	0.065	$0.4F_r$
NJ, NUP, NH23		
NJ, NUP, NH2E,	0.050	$0.4F_r$
NJ, NUP, NH22E		
NJ, NUP, NH3E,	0.080	$0.4F_r$
NJ, NUP, NH23E		
NJ, NUP, NH4,	0.100	$0.4F_r$
SL01-48	0.022	$0.2F_r$
SL01-49	0.034	$0.2F_r$
SL04-50	0.044	$0.2F_r$