

## **Regulation No. 90**

**Uniform provisions concerning the approval of replacement brake lining assemblies, drum-brake linings and discs and drums for power-driven vehicles and their trailers**

### **Revision 3 - Amendment 3**

E/ECE/324/Rev.1/Add.89/Rev.3/Amend.3–E/ECE/T  
RANS/505/Rev.1/Add.89/Rev.3/Amend.3

22 February 2017

Supplement 3 to the 02 series of amendments –  
Date of entry into force: 9 February 2017

## **Правилник бр. 90**

**Једнообразне одредбе за хомологацију склопова заменских кочних облога, кочних облога добош кочница, дискова и добоша за моторна и прикључна возила**

### **Ревизија 3 – Измена 3**

E/ECE/324/Rev.1/Add.89/Rev.3/Amend.3–E/ECE/T  
RANS/505/Rev.1/Add.89/Rev.3/Amend.3

22. фебруар 2017.

Додатак 3 серији измена и допуна 02 –  
Датум ступања на снагу: 9. фебруар 2017

Add a new paragraph 1.1.5., to read:

"1.1.5. Replacement brake discs intended for use in friction brakes forming part of a braking system of vehicles of categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>, which have a type approval in accordance with Regulation No. 78"

Paragraph 2.3.1.1., amend to read:

"2.3.1.1. In the case of motor vehicles, is a brake disc/drum covered by the vehicle braking system type approval according to Regulations Nos. 13, 13-H or 78."

Paragraph 2.3.3.1., amend to read:

"2.3.3.1. Original replacement brake discs and brake drums"

Add new paragraphs 2.3.3.1.1. and 2.3.3.1.2., to read:

"2.3.3.1.1. In the case of vehicle categories M, N and O: original brake discs/ brake drums intended for servicing the vehicle and carrying an identification code as defined in paragraph 2.3.2. affixed in such a way as to be indelible and clearly legible.

2.3.3.1.2. In the case of vehicle categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>: original brake discs/ brake drums intended for servicing the vehicle."

Paragraph 2.3.3.2., amend to read:

"2.3.3.2. Identical brake discs"

Add new paragraphs 2.3.3.2.1. and 2.3.3.2.2., to read:

"2.3.3.2.1. In the case of vehicle categories M, N and O: a replacement brake disc which is chemically and physically identical in every respect with the exception of the vehicle manufacturer mark, which is absent, to the original brake disc.

2.3.3.2.2. In the case of vehicle categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>: a replacement brake disc which is chemically and physically identical in every respect."

Add a new paragraph 2.3.3.4., to read:

"2.3.3.4. Equivalent brake discs and brake drums"

Renumber former paragraph 2.3.3.4. as 2.3.3.4.1. and amend to read:

"2.3.3.4.1. "Equivalent brake discs for categories M, N and O" is a replacement brake disc which is identical to the original brake disc in respect to all dimensions, geometric

Унети нови став 1.1.5., тако да гласи:

„1.1.5. Заменских кочних дискова који су намењени за уградњу у фрикционим кочницама које су део кочног система возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>, која су одобрена према Правилнику бр. 78“

Став 2.3.1.1., изменити тако да гласи:

„2.3.1.1. У случају моторних возила, то је кочни диск/добош на који се примењује хомологација типа кочног система возила према Правилнику бр. 13, 13-H или 78.“

Став 2.3.3.1., изменити тако да гласи:

„2.3.3.1. Оригинални заменски кочни дискови и кочни добоши“.

Унети нове ставове 2.3.3.1.1. и 2.3.3.1.2., тако да гласе:

„2.3.3.1.1. У случају возила категорија М, N и O: оригинални кочни дискови/кочни добоши намењени за сервисирање возила, са неизбрисивом и читком идентификационом ознаком која је дефинисана у ставу 2.3.2.

2.3.3.1.2. У случају возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>: оригинални кочни дискови/кочни добоши намењени за сервисирање возила.“

Став 2.3.3.2., изменити тако да гласи:

„2.3.3.2. Идентични кочни диск“

Унети нове ставове 2.3.3.2.1. и 2.3.3.2.2., тако да гласе:

„2.3.3.2.1. У случају возила врсте М, N и O: заменски кочни диск који је у сваком погледу, по својим хемијским и физичким својствима, са изузетком ознаке произвођача возила која није наведена, идентичан оригиналном кочном диску.

2.3.3.2.2. У случају возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>: заменски кочни диск који је у сваком погледу, по својим хемијским и физичким својствима, идентичан.“

Унети нови став 2.3.3.4., тако да гласи:

„2.3.3.4. Еквивалентни кочни дискови и кочни добоши“

Променити нумерацију става 2.3.3.4. у 2.3.3.4.1. и изменити тако да гласи:

„2.3.3.4.1. „Еквивалентни кочни диск за возила врсте М, N и O“ је заменски кочни диск који је према свим својим димензијама,

features and basic design and is also from the same material subgroup as the original brake disc as defined in paragraph 5.3.3.2."

Add a new paragraph 2.3.3.4.2., to read:

"2.3.3.4.2. "Equivalent brake discs for categories  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  and  $L_5$ " are replacement brake discs which are identical to the original brake disc in respect to all dimensions, geometric features and basic design and is also from the same following materials:

- (a) Braking surface: one of materials listed in paragraph 5.3.3.2.2;
- (b) Bell and braking ring fasteners: same materials and mechanical properties of original disc"

Renumber former paragraph 2.3.3.5. as 2.3.3.4.3.

Add a new paragraph 2.3.3.5., to read:

"2.3.3.5. Interchangeable brake discs and brake drums"

Renumber paragraph 2.3.3.6. as 2.3.3.5.1.

Renumber paragraph 2.3.3.7. as 2.3.3.5.2.

Paragraph 3.4.1.1., amend to read:

"3.4.1.1. Disc or drum drawing(s) ... accessories:

- (a) ...
- (b) ...
- (c) Material (for one piece discs) or material for composed and floating disc of categories  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  and  $L_5$ ."

Paragraph 3.4.1.2., amend to read:

"3.4.1.2. Component description

The manufacturer ... information:

- (a) The manufacturer...
- ...
- (d) Material composition, specifically:
  - (i) ...
  - (ii) ...
  - (iii) Mechanical properties for cast iron brake discs and brake drums;

геометријским карактеристикама и основним конструкционим параметрима идентичан оригиналном кочном диску, а такође је и направљен од материјала из исте подгрупе као и оригинални кочни диск, као што је дефинисано у ставу 5.3.3.2."

Унети нови став 2.3.3.4.2., тако да гласи:

„2.3.3.4.2. „Еквивалентни кочни диск за возила врсте  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  и  $L_5$ “ је заменски кочни диск који је према свим својим димензијама, геометријским карактеристикама и основним конструкционим параметрима идентичан оригиналном кочном диску, а такође је и направљен од следећих материјала:

- (a) кочна површина: један од материјала који су наведени у ставу 5.3.3.2.2;
- (б) главчина и носачи кочних прстенова: исти материјали и механичка својства као код оригиналног диска“.

Променити нумерацију става 2.3.3.5. у 2.3.3.4.3.

Унети нови став 2.3.3.5., тако да гласи:

„2.3.3.5. „Измењиви кочни дискови и кочни добоши“

Променити нумерацију става 2.3.3.6. у 2.3.3.5.1.

Променити нумерацију става 2.3.3.7. у 2.3.3.5.2.

Став 3.4.1.1., изменити тако да гласи:

„3.4.1.1. Цртеж(и) диска или добоша ... прибором:

- (a) ...
- (б) ...
- (в) материјал (за један комад дискова) или материјал за композитни или пливајући диск за врсте возила  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  и  $L_5$ .“

Став 3.4.1.2., изменити тако да гласи:

„3.4.1.2. Опис компоненти

Произвођач ... информације:

- (a) Произвођач...
- ...
- (г) састав материјала, а посебно:
  - (i) ...
  - (ii) ...
  - (iii) механичка својства кочних дискова или кочних добоша од сивог лива;

a. Brinell hardness pursuant to ISO 6506-1:2005

b. Tensile strength in accordance with ISO 6892:1998

(iv) Mechanical properties for martensitic stainless steel brake disc:

a. Rockwell C hardness pursuant to ISO 6508-1

(e) Corrosion ...

...

The applicant shall submit the information and specifications outlined in Annex 9, Part B, paragraph 2.5. for cast iron discs and Annex 9, Part C, paragraph 2.5. for martensitic stainless steel discs, of this Regulation."

Paragraph 3.4.2.1., amend to read:

"3.4.2.1. The applicant shall submit the documentation in accordance with Annex 9, Part B and Part C, paragraph 2. of this Regulation."

Paragraph 3.4.3.1., amend to read:

"3.4.3.1. A minimum number of disc or drum samples – of the design for which approval is requested – shall be provided, as shown in the following table.

The table also shows the recommended use of the samples.

Item No.	Check/ Test	Sample number for brake discs for vehicles of categories M, N and O						Remarks
		1	2	3	4	5	6	
1	Geometric check Paragraphs 5.3.3.1., 5.3.4.1.	x	x	x	x	x	x	
2	Material check Paragraphs 5.3.3.2.	x	x					
3	Balancing provisions check Paragraph 5.3.7.2.			x	x	x	x	
4	Wear condition marking check Paragraph 5.3.7.3.			x	x	x	x	

a. тврдоћа по Бринелу (*Brinell*) у складу са стандардом ISO 6506-1:2005

b. затезна чврстоћа у складу са стандардом ISO 6892:1998

(iv) механичка својства кочних дискова од мартезитног нерђајућег челика:

a. тврдоћа по Роквелу (*Rockwell*) у складу са стандардом ISO 6508-1

(д) заштита од корозије ...

...

Подносилац захтева је дужан да достави информације и спецификације наведене у ставу 2.5, Дела Б, Прилога 9 овог Правилника за кочне дискове од сивог лива и ставу 2.5, Дела В, Прилога 9 овог Правилника за кочне дискове од мартезитног нерђајућег челика:"

Став 3.4.2.1., изменити тако да гласи:

„3.4.2.1. Подносилац захтева је дужан да достави документацију према Делу Б Прилога 9 и ставу 2 Дела В овог Правилника.“

Став 3.4.3.1., изменити тако да гласи:

„3.4.3.1. Минимални број узорка дискова или добоша за које се тражи хомологација је наведен у следећој табели.

У табели је такође назначена препоручена употреба узорка.

Поз. бр.	Провера/ Испитивање	Број узорка за кочне дискове за возила врсте М, N и O						Напомене
		1	2	3	4	5	6	
1	Геометријска провера Ставови 5.3.3.1., 5.3.4.1.	x	x	x	x	x	x	
2	Провера материјала Ставови 5.3.3.2.	x	x					
3	Провера одредби о балансирању Став 5.3.7.2.			x	x	x	x	
4	Провера ознака стања хабања Став 5.3.7.3.			x	x	x	x	

5	Integrity test – thermal fatigue  Paragraphs 4.1.1., 4.2.1. of Annex 11, 4.1.1., 4.2.1. of Annex 12				x	x		
6	Integrity test – high load test  Paragraphs 4.1.2., 4.2.2. of Annex 11, and paragraphs 4.1.2., 4.2.2. of Annex 12			x				
7	Service brake vehicle performance test  Paragraph 2.2. of Annex 11, Paragraph 2.2. of Annex 12						Pair of discs Either front or rear axle	
8	Parking brake vehicle performance test  Paragraph 2.3. of Annex 11, Paragraph 2.3. of Annex 12						Pair of discs If applicable	
9	Service brake dynamometer performance test  Paragraph 3.3. of Annex 11, paragraph 3.3. of Annex 12					x	Alternative to vehicle test	

5	Провера интегритета – Испитивање термичког замора Ставови 4.1.1., 4.2.1. Прилога 11, 4.1.1., 4.2.1. Прилога 12				x	x		
6	Провера интегритета – Испитивање са повећаним оптерећењем Ставови 4.1.2., 4.2.2. Прилога 11, и ставови 4.1.2., 4.2.2. Прилога 12			x				
7	Испитивање техничких карактеристика радних кочница возила Став 2.2. Прилога 11, Став 2.2. Прилога 12						Пар дискова Предња или задња осовина	
8	Испитивање техничких карактеристика паркирних кочница возила Став 2.3. Прилога 11, Став 2.3. Прилога 12						Пар дискова Ако је применљиво	
9	Испитивање техничких карактеристика радних кочница возила на динамометру Став 3.3. Прилога 11, Став 3.3. Прилога 12					x	Алтернатива за испитивање возила	

Item No.	Check/ Test	Sample number for brake discs for vehicles of categories L1, L2, L3, L4 and L5					Remarks
		1	2	3	4	5	
1	Geometric check Paragraphs 5.3.3.1., 5.3.4.1.	x	x	x	x	x	
2	Wear condition marking check Paragraph 5.3.7.3.	x	x	x	x	x	
3	Material and hardness braking surface Paragraphs 5.3.3.2.	x					
4	Bell and fasteners material check Paragraphs 2.4. and 2.5. of Annex 15	x					
5	Resistance to static torque test Paragraph 2. of Annex 14		x	x			
6	Service brake vehicle performance Paragraphs 3.2. of Annex 14				x		
7	Thermal fatigue Paragraph 5.1. of Annex 14					x	
8	Service brake dynamometer performance Paragraph 4.3. of Annex 14						Alternative to vehicle test

Поз. бр.	Провера / Испитивање	Број узорка за кочне дискове за возила врсте L1, L2, L3, L4 и L5					Напомене
		1	2	3	4	5	
1	Геометријска провера Ставови 5.3.3.1., 5.3.4.1.	x	x	x	x	x	
2	Провера ознака стања хабања Став 5.3.7.3.	x	x	x	x	x	
3	Испитивање материјала и тврдоће кочне површине Став 5.3.3.2.	x					
4	Провера материјала главчине и носача кочних прстенова Ставови 2.4. и 2.5. Прилога 15	x					
5	Испитивање отпора статичком моменту Став 2. Прилога 14		x	x			
6	Испитивање техничких карактеристика радних кочница возила Став 3.2. Прилога 14				x		
7	Испитивање термичког замора Став 5.1. Прилога 14					x	
8	Испитивање техничких карактеристика радних кочница возила на динамометру Став 4.3. Прилога 14						Алтернатива за испитивање возила

Paragraph 5.1.2., amend to read:

"5.1.2. Replacement discs and replacement drums conforming to the identification code specified in vehicle type approval documentation to Regulation No. 13 or to Regulation No. 13-H and replacement discs conforming to the type specified in vehicle type approval documentation to Regulation No. 78, are deemed to satisfy the requirements of paragraph 5. of this Regulation."

Став 5.1.2., изменити тако да гласи:

„5.1.2. Сматра се да заменски кочни дискови и заменски кочни добоши који одговарају идентификационој ознаци наведеној у документацији о хомологацији возила према Правилнику бр. 13 или Правилнику бр. 13-Н и заменски кочни дискови који одговарају типу наведеном у документацији о хомологацији типа возила према Правилнику бр. 78 испуњавају захтеве из става 5. овог Правилника.“

Paragraph 5.3, amend to read:

"5.3. Technical requirements...

...

Depending on its group, the replacement brake disc or drum has to pass the following tests:

	<i>Resistance to static torque (only for vehicle categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>)</i>	<i>Performance tests according to Regulations Nos. 13/13-H/78 (Type 0, I, II, etc.)</i>	<i>Comparison test with dynamic frictional properties of the original part</i>	<i>Integrity tests (high load and thermal fatigue)</i>
Original replacement parts	Disc not subjected to this regulation			
Identical parts	No	No	No	No
Equivalent parts	No	No	No	Dynamometer test
Interchangeable parts	Static bench test	Vehicle test or alternative dynamometer test	Vehicle test or alternative dynamometer test	Dynamometer test

The test requirements for brake discs and drums for vehicles of categories M and N are detailed in Annex 11.

The test requirements for brake discs and drums for vehicles of category O are detailed in Annex 12.

The test requirements for brake discs for vehicles of categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub> are detailed in Annex 14."

Paragraph 4.2.3., amend to read:

"4.2.3. The next series of digits shall indicate the manufacture and the type of the brake lining, the type of disc or the type of drum.

The digital suffix shall indicate:

- (a) The shoe or back plate or specific dimension in the case of drum brake linings;
- (b) The Test Group in the case of a replacement disc or replacement drum.

The variants approved as a Test Group

Став 5.3, изменити тако да гласи:

„5.3. Технички захтеви ...

...

У зависности од групе, заменски кочни диск или добош треба да прође следећа испитивања:

	<i>Испитивање отпора статичком моменту (само за возила категорија L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>)</i>	<i>Испитивање техничких карактеристика према Правилницима бр. 13/13-H/78 (Тип 0, I, II, итд.)</i>	<i>Упоредна испитивања са динамичким фрикционим својствима оригиналног дела</i>	<i>Испитивања интегритета (са повећаним оптерећењем и термичким замором)</i>
Оригинални заменски делови	Овај правилник се не односи на кочни диск			
Идентични делови	Не	Не	Не	Не
Еквивалентни делови	Не	Не	Не	Испитивање на динамометру
Изменљиви делови	Статичко испитивање на испитном столу	Испитивање возила или алтернативно испитивање на динамометру	Испитивање возила или алтернативно испитивање на динамометру	Испитивање на динамометру

Захтеви за испитивање кочних дискова и добоша за возила врсте М и N су детаљно описани у Прилогу 11.

Захтеви за испитивање кочних дискова и добоша за возила врсте О су детаљно описани у Прилогу 12.

Захтеви за испитивање кочних дискова за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub> су детаљно описани у Прилогу 14.“

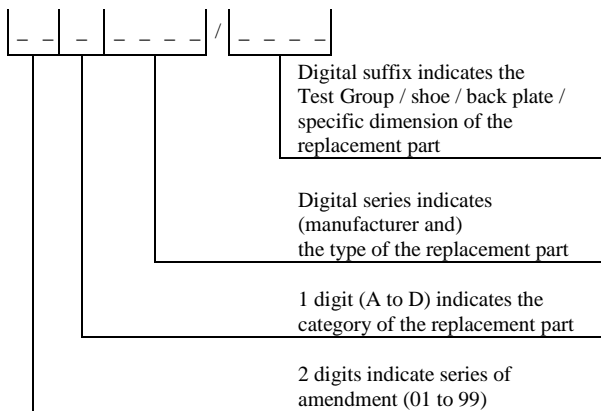
Став 4.2.3., изменити тако да гласи:

„4.2.3. Следећи низ цифара означава произвођача и тип кочне облоге, врсту кочног диска или врсту кочног добоша.

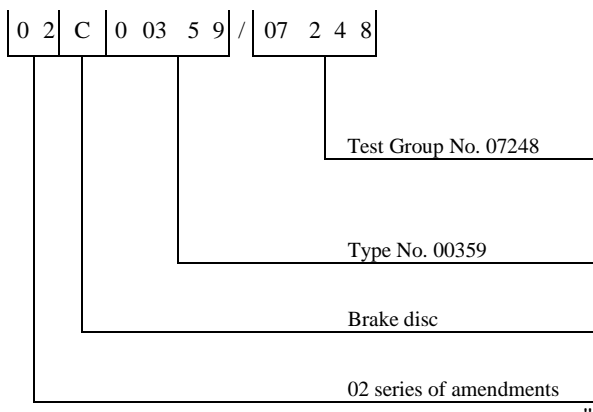
Цифре у наставку означавају:

- (a) тип папуче или носеће плоче или специфичну величину у случају облога добош-кочница;
- (b) испитну групу у случају заменског кочног диска или заменског кочног добоша.

shall be listed as an appendix to the communication document:



Example:

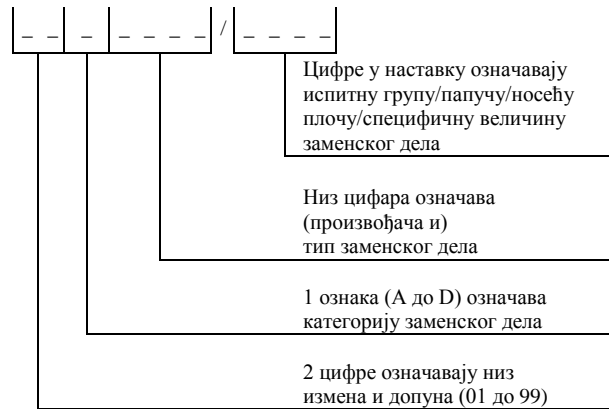


Paragraph 5.3.3.1.1., amend to read:

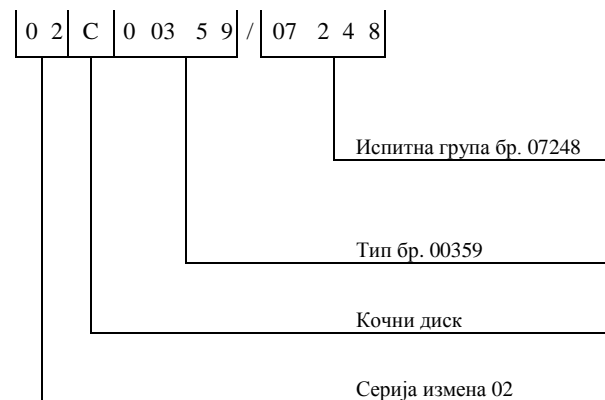
"5.3.3.1.1. For discs the following maximum values shall be met:

	$M_1, N_1, O_1, O_2$	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$	$L_1, L_2, L_3, L_4, L_5$
Thickness variation	0.015 mm	0.030 mm	0.020 mm
Cheek thickness variation (for ventilated disc only)	1.5 mm	2.0 mm	(****)
Lateral run-out friction surface	0.050 mm*	0.150 mm*	0.150 mm***
Location bore variation	H9	H9	D10 or H11 *****
"Top hat" parallelism	0.100 mm	0.100 mm	---
Location face flatness	0.050 mm	0.050 mm	0.100 mm
Friction surface roughness**	3.2 $\mu$ m	3.2 $\mu$ m	1.6 $\mu$ m

Варијанте које су одобрене као испитна група наведене су у додатку саопштењу:



Пример:



Став 5.3.3.1.1., изменити тако да гласи:

„5.3.3.1.1. У случају кочних дискова, треба обезбедити следеће максималне вредности:

	$M_1, N_1, O_1, O_2$	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$	$L_1, L_2, L_3, L_4, L_5$
Одступање дебљине	0.015 mm	0.030 mm	0.020 mm
Одступање дебљине страна диска (само за вентилирајуће дискове)	1.5 mm	2.0 mm	(****)
Бочно хабање фриционе површине	0.050 mm*	0.150 mm*	0.150 mm***
Одступање средишњег отвора	H9	H9	D10 or H11 *****
Паралелност поклопца	0.100 mm	0.100 mm	---
Равност чеоне стране	0.050 mm	0.050 mm	0.100 mm
Храпавост фриционе површине**	3.2 $\mu$ m	3.2 $\mu$ m	1.6 $\mu$ m



*	n/a in the case of a floating disc.
**	Ra-value according to ISO 1302:2002.
***	0.100 mm for maximum straightness for "full floating" disc (without elastic constraints between bell and braking ring)
****	n/a for vehicles categories L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , L <sub>4</sub> and L <sub>5</sub>
*****	Location bore variation where applicable, related to manufacturing process.

Add a new paragraph 5.3.3.2.1., to read:

"5.3.3.2.1. For vehicles of category M, N, O, in order to be considered "Equivalent" the replacement brake disc or drum shall be from the same material sub-group as the original brake disc or drum. Four original part material sub-groups are defined."

Add a new paragraph 5.3.3.2.2., to read:

"5.3.3.2.2. Martensitic stainless steel for braking ring of vehicles of categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>. In order to be considered "Equivalent" the replacement brake disc shall be from the same material subgroup as the original brake disc. Five original part material subgroups are defined.

	Test standard	Subgroup 1 JIS SUS 410	Subgroup 2 X 10 Cr13 EN10088/2	Subgroup 3 X 12 Cr13 EN 10088/2	Subgroup 4 X 20 Cr13 EN 10088/2	Subgroup 5 X 30 Cr13 EN 10088/2
Carbon Content (per cent)		0.02 - 0.10	0.08 - 0.12	0.08 - 0.15	0.16 - 0.25	0.26 - 0.35
Silicon Content (per cent)		Max 0.80	Max 1.00	Max 1.00	Max 1.00	Max 1.00
Manganese Content (per cent)		0.50- 2.50	Max 1.00	Max 1.50	Max 1.50	Max 1.50
Chromium Content (per cent)		10.00 - 14.50	12.00 - 14.00	11.50 - 13.50	12.00 - 14.00	12.00 - 14.00
Iron Content (per cent)		rest				
Hardness HRC	ISO 6508-1:2005	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40

Add a new paragraph 5.3.3.3.1., to read:

"5.3.3.3.1. Brake disc and brake drum for categories M, N and O

The part has to pass the integrity tests for high load and thermal fatigue according to Annexes 11 and 12."

Add a new paragraph 5.3.3.3.2., to read:

*	НП у случају пливајућег диска.
**	Вредност Ra у складу са стандардом ISO 1302:2002.
***	0,100 mm за максималну равност „слободног пливајућег“ диска (без еластичних граничника између главчине и прирубнице кочнице).
****	НП за возила врсте L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub> , L <sub>4</sub> и L <sub>5</sub>
*****	Location bore variation where applicable, related to manufacturing process.

Унети нови став 5.3.3.2.1., тако да гласи:

„5.3.3.2.1. У случају возила врста М, N, O, да би се заменски кочни диск или добош сматрао „еквивалентним“, он треба да припада истој подгрупи материјала као и оригинални кочни диск или добош. У даљем тексту су дефинисане четири подгрупе материјала за оригиналне делове.“

Унети нови став 5.3.3.2.2., тако да гласи:

„5.3.3.2.2. Мартензитни нерђајући челик за кочне прстенове за возила категорија L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>. Да би се заменски кочни диск сматрао „еквивалентним“, он треба да припада истој подгрупи материјала као и оригинални кочни диск. У даљем тексту је дефинисано пет подгрупа материјала за оригиналне делове.

	Стандард за испитивање	Подгрупа 1 JIS SUS 410	Подгрупа 2 X 10 Cr13 EN10088/2	Подгрупа 3 X 12 Cr13 EN 10088/2	Подгрупа 4 X 20 Cr13 EN 10088/2	Подгрупа 5 X 30 Cr13 EN 10088/2
Садржај угљеника (%)		0.02 - 0.10	0.08 - 0.12	0.08 - 0.15	0.16 - 0.25	0.26 - 0.35
Садржај силицијума (%)		Max 0.80	Max 1.00	Max 1.00	Max 1.00	Max 1.00
Садржај мангана (%)		0.50- 2.50	Max 1.00	Max 1.50	Max 1.50	Max 1.50
Садржај хрома (%)		10.00 - 14.50	12.00 - 14.00	11.50 - 13.50	12.00 - 14.00	12.00 - 14.00
Садржај гвожђа (%)		остатак				
Тврдоћа по Роквелу	ISO 6508-1:2005	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40	30 - 40

Унети нови став 5.3.3.3.1., тако да гласи:

„5.3.3.3.1. Кочни диск и кочни добош за возила врсте М, N и O

Део мора да прође провере интегритета са повећаним оптерећењем и термичким замором према Прилозима 11 и 12.“

Унети нови став 5.3.3.3.2., тако да гласи:

"5.3.3.3.2. Brake disc for categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>

The part has to pass the integrity tests for high load and thermal fatigue according to Annexes 14."

Paragraph 5.3.4.2., amend to read:

"5.3.4.2. Performance requirements

The part shall pass the following performance tests according to Annexes 11 and 12 for categories M, N and O and Annex 14 for categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>:

- (a) The performance test according to Regulations Nos. 13 or 13-H or 78;
- (b) The Comparison test with dynamic frictional properties of the original part;
- (c) The integrity tests for high load and thermal fatigue. "

Paragraph 5.3.5.1.2., amend to read:

"5.3.5.1.2. Material group

For brake discs for vehicles of categories M, N and O, all material groups (including their respective subgroups) are considered to be a separate type.

For brake discs for vehicles of categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>, all material groups (excluding the martensitic stainless steel subgroup) are considered to be a separate type."

Paragraph 5.3.6., amend to read:

"5.3.6. Test group criteria (within the same type)

It is only possible to test interchangeable parts in Test Groups if the connection between the mounting area and the disc friction faces are of the same general form...

...

With:

$V_{max,i}$  maximum design speed of the vehicle to which the replacement part is fitted (in the case of trailers  $v_{max,i}$  is assumed at least at 80 km/h)

m test mass as defined in Annex 11, paragraph 3.2.1.2., Annex

„5.3.3.3.2. Кочни диск за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>

Део мора да прође провере интегритета са повећаним оптерећењем и термичким замором према Прилогу 14."

Став 5.3.4.2., изменити тако да гласи:

„5.3.4.2. Захтеви који се односе на техничке карактеристике

Део треба да прође следећа испитивања техничких карактеристика према Прилозима 11 и 12 за возила врсте M, N и O и према Прилогу 14 за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>:

- (a) испитивање техничких каракт. према Правилницима бр. 13 или 13-Н или 78;
- (б) упоредно испитивање са динамичким фриксионим својствима оригиналног дела;
- (в) испитивања интегритета са повећаним оптерећењем и термичким замором.“

Став 5.3.5.1.2., изменити тако да гласи:

„5.3.5.1.2. Група материјала

У случају кочних дискова за возила врсте M, N и O, сматра се да све групе материјала (укључујући и њихове подгрупе) представљају одвојене типове.

У случају кочних дискова за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>, сматра се да све групе материјала (не укључујући подгрупу мартезитног нерђајућег челика) представљају одвојене типове.“

Став 5.3.6., изменити тако да гласи:

„5.3.6. Критеријуми који дефинишу испитне групе (унутар истог типа)

Испитивање унутар испитних група је могуће за измењиве делове само ако конфигурација површине носача и фриксионе површине диска имају исти општи облик...

...

где је:

$V_{max,i}$  максимална конструктивна брзина возила на који се уграђује заменски део (у случају приколица, узима се да је брзина  $v_{max,i}$  најмање 80 km/h)

m испитна маса како је дефинисано у ставу 3.2.1.2

12, paragraph 3.2.1.2. and Annex 14, paragraph 4.2.1.2.

Прилога 11 и ставу 3.2.1.2  
Прилога 12 и ставу 4.2.1.2.  
Прилога 14.

m replacement part, I mass of the replacement part of the corresponding vehicle"

m replacement part, I маса заменског дела одговарајућег возила“

*Add new paragraphs 5.3.6.1.3. and 5.3.6.1.3.1., to read:*

*Унети нове ставове 5.3.6.1.3. и 5.3.6.1.3.1., тако да гласе:*

"5.3.6.1.3. Criteria concerning the formation of test groups with regard to replacement brake discs in vehicles belonging to categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>.

„5.3.6.1.3. Критеријуми за формирање испитних група у случају заменских кочних дискова за возила која припадају врсти L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>.

5.3.6.1.3.1. Test group relating to the tests stipulated of Annex 14.

5.3.6.1.3.1. Испитна група за испитивања наведена у Прилогу 14

This test group includes all brake discs according to the criteria set out in Annex 15."

Ова испитна група обухвата све кочне дискове који испуњавају критеријуме наведене у Правилнику 15.“

*Paragraph 5.3.7.4., amend to read:*

*Став 5.3.7.4., изменити тако да гласи:*

"5.3.7.4. Tests

„5.3.7.4. Испитивања

Each test group (see paragraph 5.3.6.) within a particular type of replacement brake disc/drum (see paragraph 5.3.5.) shall be tested by the Technical Service."

Свака испитна група (видети став 5.3.6.) унутар одређеног типа заменских кочних дискова/добоша (видети став 5.3.5.) треба да буде испитана од стране техничке службе.“

*Paragraph 5.3.3.1., amend to read:*

*Став 5.3.3.1., изменити тако да гласи:*

"5.3.3.1. Geometric requirements

„5.3.3.1. Геометријски захтеви

The brake discs or drums shall be identical to the original brake disc or drum in respect to all dimensions, geometric features, tolerances and basic design."

Кочни дискови или добоши према свим својим димензијама, геометријским карактеристикама, одступањима и основним конструктивним параметрима треба да буду идентични оригиналним кочним дисковима или добошима.“

*Paragraphs 5.3.3.1.1. and 5.3.3.1.2., shall be deleted*

*Ставови 5.3.3.1.1. и 5.3.3.1.2., треба избрисати*

*Paragraph 5.3.4.1., amend to read:*

*Став 5.3.4.1., изменити тако да гласи:*

"5.3.4.1. Geometric requirements

„5.3.4.1. Геометријски захтеви

As paragraphs 5.3.4.1.1 and 5.3.4.1.2 plus the same interface dimensions.

Као у ставовима 5.3.4.1.1. и 5.3.4.1.2. и додатно исте димензије додирне површине.

An interchangeable replacement ...

Измењиви заменски ...

5.3.4.1.1. For discs, the following maximum values shall be met:

5.3.4.1.1. У случају дискова, треба обезбедити следеће максималне вредности:

	$M_1, N_1, O_1, O_2$	$M_2, N_2,$	$M_3, N_3, O_3, O_4$
Thickness variation	0.015 mm	0.030 mm	0.040 mm
Cheek thickness variation (for ventilated disc only)	1.5 mm	2.0 mm	2.0 mm
Lateral run-out friction surface	0.050 mm*	0.15 mm*	0.15 mm*
Location bore variation	H9	H9	H9
"Top hat" parallelism	0.100 mm	0.100 mm	0.100 mm
Location face flatness	0.050 mm	0.050 mm	0.050 mm
Friction surface roughness**	3.2 $\mu\text{m}$	3.2 $\mu\text{m}$	3.2 $\mu\text{m}$

\* N/A in the case of a floating disc

\*\* Ra-value according to ISO 1302:2002

5.3.4.1.2 For drums, the following maximum values shall be met:

	$M_1, N_1, O_1, O_2$	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$
Radial run-out friction surface	0.050 mm	0.100 mm
Location bore variation	H9	H9
Ovality	0.040 mm	0.150 mm
Location face flatness	0.050 mm	0.050 mm
Friction surface roughness*	3.5 $\mu\text{m}$	3.5 $\mu\text{m}$

\* Ra-value according to ISO 1302:2002

”

Annex 9,

Title of Part B, amend to read:

**"Part B: Conformity of production for brake discs and drums in cast iron"**

Add Part C, to read:

**"Part C: Conformity of production for brake discs in martensitic stainless steel"**

- Introduction  
Part C applies to replacement brake discs approved to this Regulation.
- Requirements  
Conformity of production is to be demonstrated through the routine control and documentation of at least the following:

	$M_1, N_1, O_1, O_2$	$M_2, N_2,$	$M_3, N_3, O_3, O_4$
Одступање дебљине	0.015 mm	0.030 mm	0.040 mm
Одступање дебљине страна диска (само за вентилирајуће дискове)	1.5 mm	2.0 mm	2.0 mm
Бочно хабање фриксионе површине	0.050 mm*	0.15 mm*	0.15 mm*
Одступање средишњег отвора	H9	H9	H9
Паралелност поклопца	0.100 mm	0.100 mm	0.100 mm
Равност чеоне стране	0.050 mm	0.050 mm	0.050 mm
Храпавост фриксионе површине**	3.2 $\mu\text{m}$	3.2 $\mu\text{m}$	3.2 $\mu\text{m}$

\* НП у случају пливајућег диска.

\*\* Вредност Ra у складу са стандардом ISO 1302:2002.

5.3.4.1.2 У случају добоша, треба обезбедити следеће максималне вредности:

	$M_1, N_1, O_1, O_2$	$M_2, M_3, N_2, N_3, O_3, O_4$
Радијално хабање фриксионе површине	0.050 mm	0.100 mm
Одступање средишњег отвора	H9	H9
Овалност	0.040 mm	0.150 mm
Равност чеоне стране	0.050 mm	0.050 mm
Храпавост фриксионе површине *	3.5 $\mu\text{m}$	3.5 $\mu\text{m}$

\* Вредност Ra у складу са стандардом 1302:2002

”

Прилог 9,

Наслов Дела Б, изменити тако да гласи:

**„Део Б: Саобразност производње кочних дискова и добоша од сивог лива“**

Унети Део В, тако да гласи:

**„Део В: Саобразност производње кочних дискова и добоша од мартезитног нерђајућег челика“**

- Увод  
Део В се односи на заменске кочне дискове одобрене у складу са овим Правилником.
- Захтеви  
Саобразност производње треба да се потврди уобичајеним контролама и документацијом, барем у складу са следећим параметрима:

2.1.	Chemical composition	2.1.	Хемијски састав
2.2.	Mechanical properties  Rockwell C hardness measured in accordance with ISO 6508-1:2005.  In each case the measurements must be made on samples taken from the actual brake disc or drum.	2.2.	Механичка својства  Тврдоћа по Роквелу, мерена у складу са стандардом ISO 6508-1:2005.  У сваком случају, мерења треба вршити на узорцима узетим са стварног кочног диска или добоша.
2.3.	Geometric features  Brake Discs:  (a) Thickness variation;  (b) Friction surface run out;  (c) Friction surface roughness.	2.3.	Геометријске карактеристике  Кочни дискови:  (a) Одступање дебљине;  (б) Хабање фрикционе површине;  (в) Храпавост фрикционе површине.
2.4.	Acceptance criteria  With each application for approval of a replacement brake disc or drum there shall be submitted a production specification covering:  (a) Chemical composition and its permitted range, or where appropriate, maximum value, for each element;  (b) Mechanical properties as per paragraph 2.3. and their permitted range, or where appropriate, minimum value.  During routine production of an approved replacement brake disc or drum production must demonstrate compliance with these registered specifications.  In the case of geometric features the values prescribed in paragraph 5.3.3.1.1. for brake discs must not be exceeded.	2.4.	Критеријуми прихватљивости  Сваки захтев за хомологацију одређеног заменског кочног диска или добоша мора да буде пропраћен следећом производном спецификацијом која садржи податке о:  (a) хемијском саставу и његовом дозвољеном опсегу или, у одговарајућим случајевима, максималној вредности за сваки елемент;  (б) механичким својствима у складу са ставом 2.3. и њиховом дозвољеном опсегу или, у одговарајућим случајевима, максималној вредности.  Током уобичајене производње одобреног заменског кочног диска или добоша, производња мора да буде у складу са овим забележеним спецификацијама.  У случају геометријских карактеристика, стварне вредности не смеју да премаше вредности прописане у ставу 5.3.3.1.1. за кочне дискове.
2.5.	Documentation  The documentation shall contain the manufacturer's maximum and minimum permitted values.	2.5.	Документација  Документација треба да садржи максималне и минималне вредности које је дозволио произвођач.
2.6.	Test frequency  The measurements prescribed in this annex should be carried out for each production batch."	2.6.	Учесталост испитивања  Мерења прописана у овом прилогу морају се вршити за сваку производну серију."

*Annex 10,*

*Paragraph 1., amend to read:*

"1. Brake disc design types for M, N and O categories (examples)

*Прилог 10,*

*Став 1., изменити тако да гласи:*

„1. Типови конструкција кочних дискова за возила врсте М, N и O (примери)

..."

Paragraph 2., amend to read:

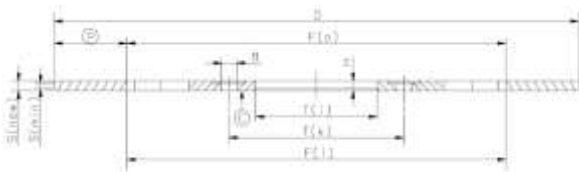
"2. Brake drum for M, N and O categories (examples)

..."

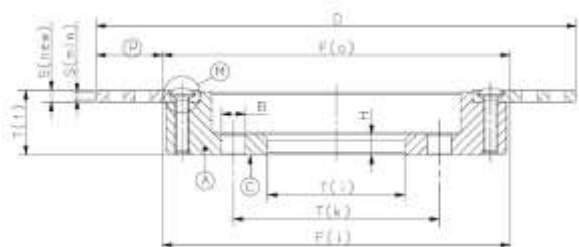
Add a new paragraph 3., to read:

"3. Brake disc design types for L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub> categories (examples)

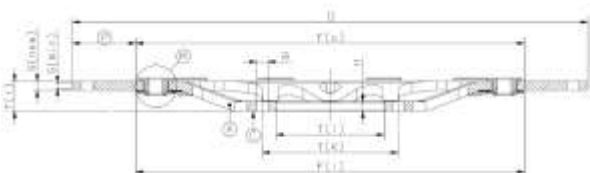
One-piece type: brake disc with braking surface and bell made in a single piece and, therefore, of the same material



Composed fixed type: brake disc having the braking ring made of steel, while the bell is of other material, generally aluminium; the 2 components are rigidly bounded by a screwed or riveted connection.



Floating type: brake disc having the braking ring radially released from the bell, in order to allow its thermal expansion.



- B Diameter of mounting bolt holes (or thread size in case of threaded holes)
- D External diameter of disc
- F(i) Inner diameter of friction surface

..."

Став 2., изменити тако да гласи:

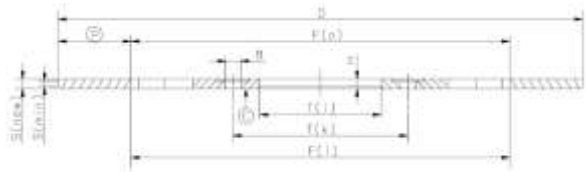
„2. Кочни добош за возила врсте М, N и O (примери)

..."

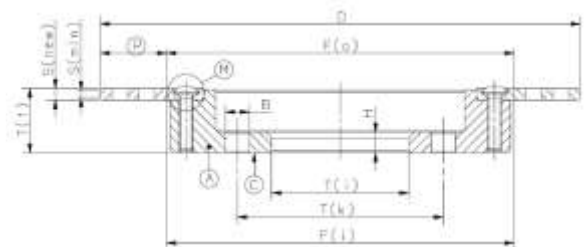
Унети нови став 3., тако да гласи:

„3. Типови конструкција кочних дискова за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub> (примери)

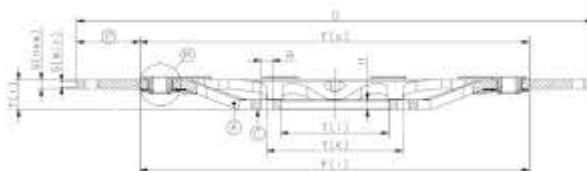
Пуни (једноделни) тип: кочни диск са кочном површином и главчином, направљен као једноделни комад и од истог материјала



Композитни фиксни тип: кочни диск, код кога је кочни прстен направљен од челика, а главчина од другог материјала, обично алуминијум; оба дела су круто причвршћена са завртањском везом или заковицама.



Пливајући тип: кочни диск у коме је између кочног прстена и главчине предвиђен радијални зазор за термичку дилатацију.



- B Пречник отвора за вијке за монтажу (или величина навоја за навојне отворе)
- D Спољашњи пречник диска
- F(i) Унутрашњи пречник фриксионе површине (са унутрашње стране рукавца)

	(inboard)
F(o)	Inner diameter of friction surface (outboard)
H	Mounting flange thickness
S <sub>(new)</sub>	Disc thickness (nominal)
S <sub>(min)</sub>	Disc thickness (minimal permissible wear thickness)
T <sub>(i)</sub>	Internal diameter (mounting spigot diameter)
T <sub>(k)</sub>	"x" number of mounting bolt holes and pitch circle diameter
T <sub>(t)</sub>	Overall length of disc"

*Annex 13,*

*Item 8, amend to read:*

- "8. This test has been carried out and the results reported in accordance with Regulation No. 90 as last amended by the 03 series of amendments"

*Add a new Annex 14, to read:*

## "Annex 14

### **Requirements for replacement brake discs for vehicles of categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>**

1. Test overview  
The tests required in paragraph 5.3. of this Regulation are detailed as follows according to the vehicle category.

F(o)	Унутрашњи пречник фриционе површине (са спољне стране рукавца)
H	Дебљина монтажне прирубнице
S <sub>(new)</sub>	Дебљина диска (номинална)
S <sub>(min)</sub>	Дебљина диска (дозвољена минимална дебљина)
T <sub>(i)</sub>	Унутрашњи пречник (пречник монтажног рукавца)
T <sub>(k)</sub>	„x“ број отвора за монтажне вијке и пречник подеоног круга
T <sub>(t)</sub>	Укупна дужина диска“

*Прилог 13,*

*Тачка 8, изменити тако да гласи:*

- „8. Испитивање је извршено и извештај о резултатима испитивања је припрема Правилнику бр. 90 укључујући и последње измене из серије 03.“

*Унети нови Прилог 14, тако да гласи:*

## **„Прилог 14**

### **Захтеви за заменске кочне дискове за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>**

1. Преглед испитивања  
Испитивања наведена у ставу 5.3. овог Правилника примењују се на следећи начин у зависности од категорије возила.

**Table A14/1.**

	<i>Static bench test</i>	<i>Vehicle test</i>	<i>Alternative dynamometer test</i>
Resistance to static torque test			---
Performance tests according to Regulation No. 78	---	3.2.3. Dry stop test	4.4.1. Dry stop test
		3.2.4. Wet brake test	---
		3.2.5. Heat fade test	4.4.2. Heat fade test
Comparison test with original part	---	3.2.6. Testing the dynamic frictional properties	4.4.3. Testing the dynamic frictional properties
Integrity test	---	No vehicle test – use dynamometer test	5.1. Brake disc thermal fatigue test

**Табела А14/1.**

	<i>Статичко испитивање на испитном столу</i>	<i>Испитивање возила</i>	<i>Алтернативно испитивање на динамометру</i>
Испитивање отпорности на статички момент			---
Испитивање техничких карактеристика у складу са Правилником бр. 78	---	3.2.3. Испитивање на сувим кочицама	4.4.1. Испитивање на сувим кочицама
		3.2.4. Испитивање на влажним кочицама	---
		3.2.5. Испитивање деградације техничких карактеристика услед загревања	4.4.2. Испитивање деградације техничких карактеристика услед загревања
Упоредно испитивање са оригиналним делом	---	3.2.6. Испитивање динамичких фрикционих својстава	4.4.3. Испитивање динамичких фрикционих својстава
Провера интегритета	---	Испитивање на возилу се не спроводи – треба примењивати испитивање на динамометру	5.1. Испитивање термичког замора код кочног диска

For each disc type, at least one test group (see definition in paragraph 5.3.6. of this Regulation) requires the "Dry stop", "Wet brake" and "Heat fade" tests to be carried out on a vehicle.

2. Static bench test requirements

2.1. Purpose

To verify the resistance of the bell and, in case of floating discs, of the connection system to the braking ring when the disc is subjected to a braking torque.

2.2. Test procedure and conditions

Static test performed on special test bench shown in Figure 1.

За сваки тип кочног диска, за најмање једну испитну групу (видети дефиницију у ставу 5.3.6. овог Правилника) је неопходно спровести испитивање на сувим кочицама, испитивање на влажним кочицама и испитивање деградације техничких карактеристика услед загревања на возилу.

2. Захтеви за статичка испитивања на испитном столу

2.1. Сврха испитивања

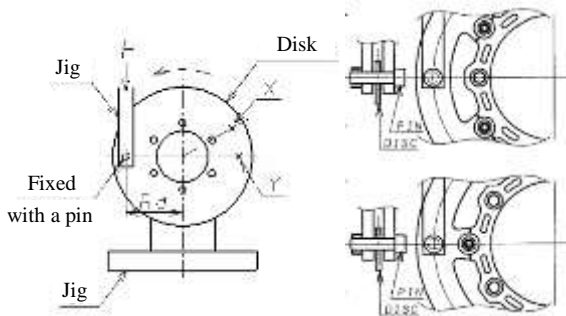
Провера отпора главчине и, у случају пливајућих дискова, отпора система причвршћивања на кочни прстен када је диск изложен кочном моменту.

2.2. Поступак испитивања и услови

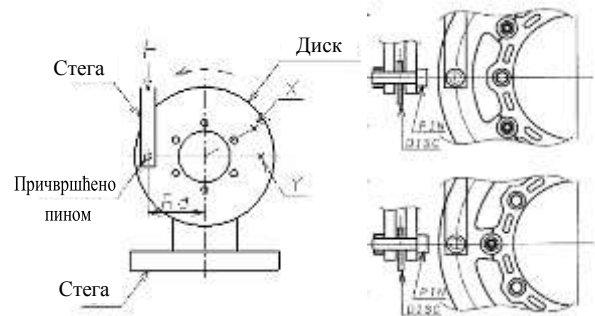
Статичко испитивање се врши на специјалном испитном столу који је приказан је на Слици 1.



Figure 1



Слика 1



- 2.2.1. Drill a hole on the braking surface of the disc at a distance from the centre equal to the effective radius  $R_d$ .
- 2.2.2. Position the disc on the test bench and fasten it using specific fastening screws.
- 2.2.3. Connect the bench arm to the hole drilled on the brake disc.
- 2.2.4. Apply the force  $F$ , specified in Table A14/2.2.5., as shown in Figure 1.
- 2.2.5. Record strokes and forces as shown in Figure 2.

- 2.2.1. Избушити рупу на кочној површини кочног диска на растојању од центра које је једнако ефективном радијусу  $R_d$ .
- 2.2.2. Поставити кочни диск на испитни сто и причврстити га посебним вијцима за фиксирање.
- 2.2.3. Поставити ручицу испитног стола на рупу избушену на кочном диску.
- 2.2.4. Применити силу  $F$ , наведену у Табели A14/2.2.5., као што је приказано на Слици **Стега**
- 2.2.5. Забележити ход и вредности силе као што је приказано на Слици 2.

Table A14/2.2.5.

Disc Diameter [mm]	Disc Thickness [mm]	Tangential force $F$ [kN] min
$\geq 150 < 200$	$\leq 4$	$\geq 8$
	$> 4$	$\geq 10$
$\geq 200 < 250$	$\leq 3$	$\geq 8$
	$> 3 \leq 4$	$\geq 10$
	$> 4$	$\geq 12$
$\geq 250 < 300$	$\leq 3$	$\geq 8$
	$> 3 \leq 4$	$\geq 10$
	$> 4$	$\geq 12$
$\geq 300 < 350$	$\leq 4$	$\geq 8$
	$> 4 \leq 5$	$\geq 11$
	$> 5$	$\geq 14$

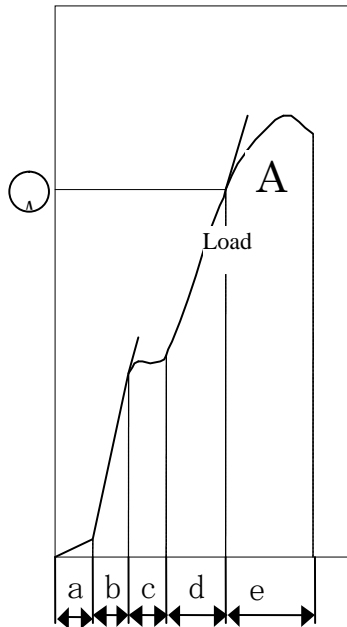
- 2.2.6. N.B.: The test shall be conducted in 2 positions:
- 2.2.6.1. Floating and composite fixed disc
- With hole on braking surface, coincident with a connection bush.
- With hole on braking surface, coincident with the centre line between 2 connection bushes.
- 2.2.6.2. One piece disc
- With hole on braking surface, coincident with a fixing hole.
- With hole on braking surface, coincident with the centre line between 2 fixing holes.

Табела A14/2.2.5.

Пречник диска [mm]	Дебљина диска [mm]	Тангенцијална сила $F$ [kN] min
$\geq 150 < 200$	$\leq 4$	$\geq 8$
	$> 4$	$\geq 10$
$\geq 200 < 250$	$\leq 3$	$\geq 8$
	$> 3 \leq 4$	$\geq 10$
	$> 4$	$\geq 12$
$\geq 250 < 300$	$\leq 3$	$\geq 8$
	$> 3 \leq 4$	$\geq 10$
	$> 4$	$\geq 12$
$\geq 300 < 350$	$\leq 4$	$\geq 8$
	$> 4 \leq 5$	$\geq 11$
	$> 5$	$\geq 14$

- 2.2.6. Напомена: испитивање се врши на 2 положаја:
- 2.2.6.1. Пливајући и композитни фиксни диск
- Отвор на кочној површини подудар се са спојницом.
- Отвор на кочној површини се подудар са средишњом линијом која пролази између 2 спојнице.
- 2.2.6.2. Пуни (једноделни) диск
- Отвор на кочној површини подудар се са рупом за монтажу.
- Отвор на кочној површини се подудар са средишњом линијом која пролази

Figure 2  
Movement



Where:

- (a) Adjustment stroke of the equipment (recovery of any clearance between the hole on the braking surface and the connection pin to the bench arm);
- (b) Load developed by the fastening screws to the equipment;
- (c) Movement of the brake disc caused by its rotation with sliding on the plate of the equipment, when the disc's fastening screws bear against the fixing holes of the disc;
- (d) Load supported by the brake disc;
- (e) Permanent deformation of the brake disc (starting from point A).

### 2.3. Test results

The disc shall not permanent deformations before reaching the force  $F$  specified in Table A14/2.2.5; the measurement of the deformation force must be performed at point A as in Figure 2.

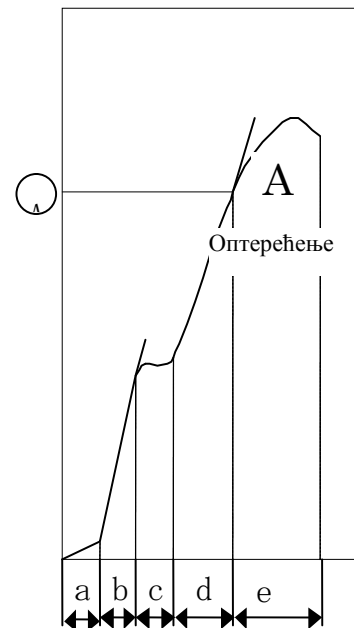
## 3. Verification of the vehicle test requirements

### 3.1. Test vehicle

A vehicle that is representative for the selected test group (see definition in paragraph 5.3.6. of this Regulation) in

између 2 рупе за монтажу.

Слика 2  
Кретање



где је:

- (a) Подешавање хода опреме (уклањање било каквог зазора између отвора на кочној површини кочнице и клина за повезивање са ручицом испитног стола);
- (б) оптерећење које преноси монтажни вијак на опрему;
- (в) померање кочног диска узроковано његовом ротацијом са клизањем на плочи опреме када се вијци за фиксирање диска наслањају на зид рупа за монтажу на диску;
- (г) оптерећење примењено на кочни диск;
- (д) трајна деформација кочног диска (почевши од тачке А).

### 2.3. Резултати испитивања

Диск не сме да претрпи трајне деформације све док се не постигне сила  $F$  наведена у Табели А14/2.2.5; Мерење деформационе силе треба извршити у тачки А, као што је приказано на Слици 2.

## 3. Провера усклађености са захтевима за испитивање возила

### 3.1. Испитно возило

Возило које је репрезент за одабрану испитну групу (видети дефиницију у ставу 5.3.6. овог Правилника), за које је поднет захтев за хомологацију или

respect of which an approval or parts report for a replacement brake disc is applied for shall be fitted with this replacement brake disc as well as be equipped with test devices for testing the brakes pursuant to the provisions of Regulation No. 78.

The replacement brake disc shall be fitted to the wheel in question together with an accompanying brake lining which has been type approved according to Regulations Nos. 78 or 90, available from the vehicle.

Unless a uniform procedure is laid down for how braking is to be effected, the test shall be carried out following agreement with the Technical Service. All the tests listed below shall be carried out on brakes that have been bedded in.

The same "bedding-in" programme shall be used for both replacement and original brake discs.

- 3.2. Service braking system
- 3.2.1. Brake temperature measurement
- This procedure shall be carried out pursuant to Regulation No.78, Annex 3, paragraph 2.4.
- 3.2.2. Burnishing procedure
- This procedure shall be carried out pursuant to Regulation No.78, Annex 3, paragraph 2.5.
- 3.2.3. Dry stop test
- This test shall be carried out pursuant to Regulation No. 78, Annex 3, paragraph 3.
- 3.2.4. Wet brake test
- This test shall be carried out pursuant to Regulation No. 78, Annex 3, paragraph 6.
- 3.2.5. Heat fade test
- The test is applicable to vehicle categories L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>.
- This test shall be carried out pursuant to Regulation No. 78, Annex 3, paragraph 7.
- 3.2.6. Testing the dynamic frictional properties (comparison test conducted on the individual wheel)
- For this test, the vehicle shall be laden and all brake applications carried out on a flat road with the engine disconnected.
- The service braking system of the vehicle shall be provided with a device that

извештај о испитивању заменског кочног диска, треба да буде опремљено овим заменским кочним диском, као и уређајима за испитивање кочница у складу са одредбама из Правилника бр. 78.

Заменски кочни диск се монтира на предметном месту заједно са одговарајућом кочном облогом, која је одобрена према Правилницима бр. 78 или 90, коју је доставио произвођач возила.

Ако не постоји јединствена процедура којом се успоставља одговарајући метод кочења, онда се испитивање врши у договору са техничком службом. Сва испитивања наведена у даљем тексту се врше на кочницама које су већ уходане.

Исти програм „уходавања“ се примењује и за заменске и за оригиналне кочне дискове.

- 3.2. Систем радног кочења
- 3.2.1. Мерење температуре кочнице
- Овај поступак се спроводи у складу са ставом 2.4. Прилога 3 Правилника бр. 78.
- 3.2.2. Поступак уходавања
- Овај поступак се спроводи у складу са ставом 2.5. Прилога 3 Правилника бр. 78.
- 3.2.3. Испитивање на сувим кочницама
- Ово испитивање се врши у складу са ставом 3 Прилога 3 Правилника бр. 78.
- 3.2.4. Испитивање на влажним кочницама
- Ово испитивање се врши у складу са ставом 6 Прилога 3 Правилника бр. 78.
- 3.2.5. Испитивање деградације техничких карактеристика услед загревања
- Ово испитивање се примењује на возила врсте L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>.
- Ово испитивање се врши у складу са ставом 7 Прилога 3 Правилника бр. 78.
- 3.2.6. Испитивање динамичких фриксионих својстава (упоредно испитивање спроведено на кочници једног точка)
- За потребе овог испитивања, возило је у оптерећеном стању, а сва активирања кочнице се врше на равном путу са искљученим мотором.
- Систем радног кочења возила треба да буде опремљен уређајем који омогућава

separates the front-wheel brake from the rear-wheel brake so that they can always be operated independently of one another.

If an approval or a part report is required in connection with a replacement brake disc for the front-wheel brake, the rear-wheel brakes shall remain inoperative throughout the test.

If an approval or a part report is required in connection with a replacement brake disc for the rear-wheel brake, the front-wheel brake shall remain inoperative throughout the test.

3.2.6.1. Performance comparison test when the brakes are cold

With cold brakes, the performance of the replacement brake disc shall be compared with the original equivalent by comparing the results of the test below.

3.2.6.2. Using the replacement brake disc, at least six consecutive brake applications with different, gradually increasing control forces or brake pressures are carried out as part of the process up to the point at which the wheel lock, or up to a mean fully developed deceleration of  $6 \text{ m/s}^2$  or up to the maximum control force or line pressure permitted for this category of vehicle, in which connection the initial speed for the testing of front or rear wheel brake disc is as per the table below:

**Table A14/3.2.6.2.**

Vehicle category	Test speed in km/h	
	Front wheel	Rear wheel
L1, L2,	30	30
L3, L4, L5,	70	45

Prior to each brake application, the initial temperature of the brake disc shall be  $\leq 80$  °C.

3.2.6.3. The brake test described in paragraph 3.2.6.2. also has to be carried out using the original brake disc.

одвајање кочнице на предњим точковима од кочнице на задњим точковима, тако да оне увек раде независно једна од друге.

Ако се за заменски кочни диск за кочнице предњих точкова тражи хомологација или извештај о испитивању релевантног дела, кочнице на задњим точковима остају неактивне током читавог испитивања.

Ако се за заменски кочни диск за кочнице задњих точкова тражи хомологација или извештај о испитивању релевантног дела, кочнице на предњим точковима остају неактивне током читавог испитивања.

3.2.6.1. Упоредно испитивање техничких карактеристика кочница у хладном стању

У случају кочница у хладном стању, техничке карактеристике заменског кочног диска се упоређују са техничким карактеристикама оригиналних еквивалентних кочних дискова поређењем резултата испитивања која су наведена у даљем тексту.

3.2.6.2. Користећи заменски кочни диск, треба извршити најмање шест узастопних притисака на педалу кочнице уз примену другачије, постепено растуће референтне силе или притиска у кочном воду све док се точкови не блокирају, или док се не достигне просечна вредност укупног успорења од  $6 \text{ m/s}^2$ , или док се не достигне максимална референтна сила или притисак у кочном воду који су дозвољени за ову категорију возила, при чему почетна брзина током испитивања кочног диска предње или задње кочнице треба да буде у складу са вредностима датим у табели у даљем тексту:

**Табела А14/3.2.6.2.**

Врста возила	Брзина током испитивања у km/h	
	Предњи точак	Задњи точак
L1, L2,	30	30
L3, L4, L5,	70	45

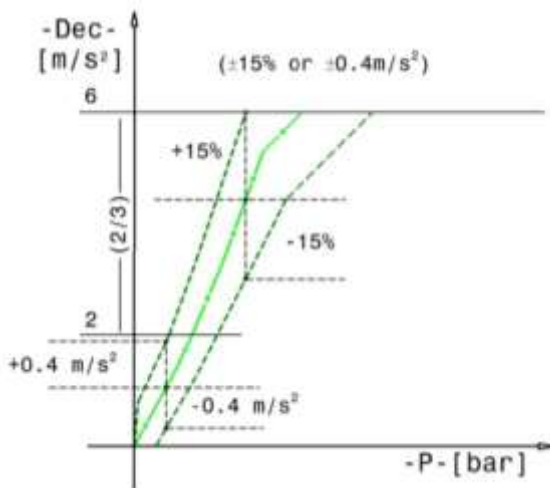
Почетна температура кочног диска пре сваког притиска на педалу кочнице износи  $\leq 80$  °C.

3.2.6.3. Испитивање кочница описано у ставу 3.2.6.2. се такође врши коришћењем оригиналног кочног диска.

3.2.6.4. The dynamic frictional properties of the replacement brake disc can be regarded as similar to those of the original brake disc, provided the values attained in relation to the mean fully developed deceleration at the same operating pressures or control forces in the region of the upper 2/3 of the curve generated do not deviate by either  $\pm 15$  per cent or  $\pm 0.4 \text{ m/s}^2$  from those of the original brake disc (see an example of the curve in Figures 3 and 4).

3.2.6.4. Динамичка фрикциона својства заменског кочног диска се могу сматрати сличним онима које поседује оригинални кочни диск, под условом да остварена средња вредноста укупног успорења за исти радни притисак или исту референтну силу притиска на педалу кочнице у горњем двотрећинском делу добијене криве не одступају за више од  $\pm 15\%$  или  $\pm 0,4 \text{ m/s}^2$  од вредности добијених за оригинални кочни диск (видети пример дате криве на Сликама 3 и 4).

Figure 3



Слика 3

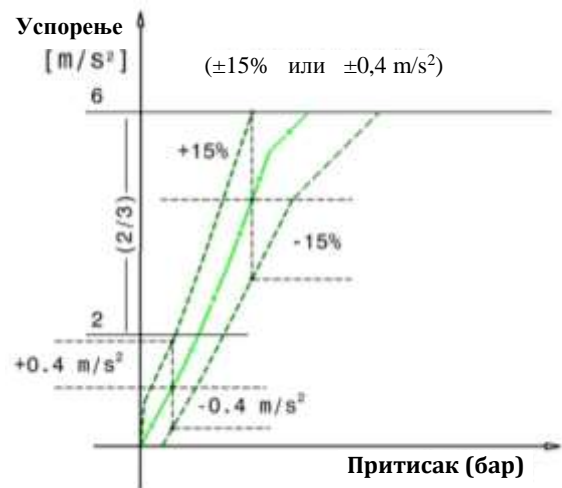
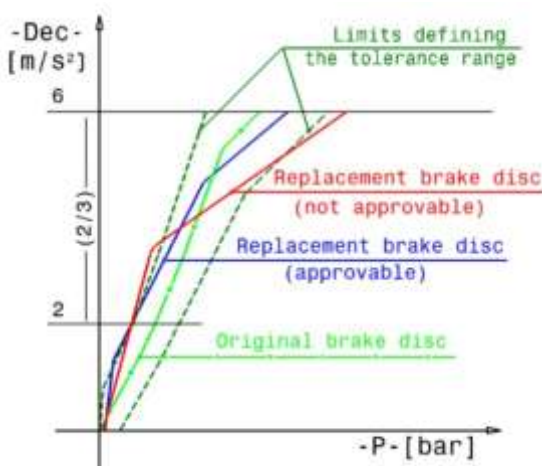
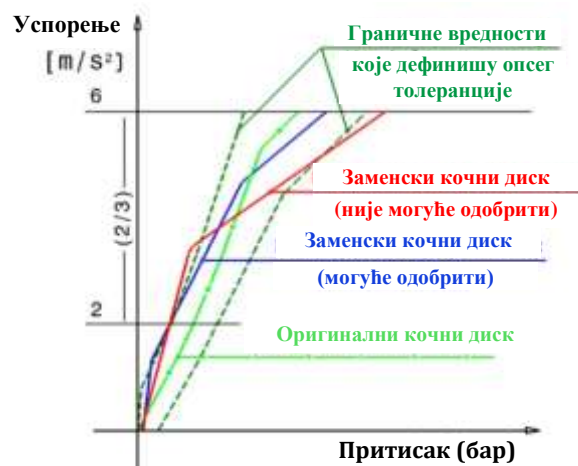


Figure 4



Слика 4



4. Inertia dynamometer test  
 4.1. Equipping the dynamometer  
 For testing purposes, the dynamometer

4. Испитивање на инерцијоном динамометру  
 4.1. Опрема динамометра  
 За потребе ових испитивања,

shall be fitted out with the original brake caliper. The inertia dynamometer shall be equipped with a constant torque device and equipment for recording rotational speed, brake pressure, the number of revolutions after braking has commenced, brake torque, the braking period and the temperature of the brake discs on a continuous basis.

#### 4.2. Test conditions

##### 4.2.1. Inertia mass of the inertia dynamometer

The inertia mass of the inertia dynamometer shall be set as close as possible, with a permissible variation of  $\pm 5$  per cent, to the theoretically required value which corresponds to that part of the total inertia of the vehicle braked by the appropriate wheel. The formula used for calculation purposes is as follows:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

Where:

$I$  = rotary inertia ( $\text{kgm}^2$ );

$r_{\text{dyn}}$  = dynamic rolling radius of the tyre (m);

$m$  = test mass (part of the maximum mass of the vehicle braked by the appropriate wheel) as stipulated by this Regulation.

##### 4.2.1.1. Dynamic rolling radius

In calculating the inertia mass, the dynamic rolling radius ( $r_{\text{dyn}}$ ) of the largest tyre authorised for the vehicle shall be taken into account.

##### 4.2.1.2. Test mass

The test mass for calculating the inertia mass shall be as follows:

(a) When testing front wheel brake disc:

$$m = x \cdot m_{\text{veh}}$$

$m_{\text{veh}}$  = max. permitted mass of the vehicle

(b) When testing rear wheel brake disc:

$$m = y \cdot m_{\text{veh}}$$

$m_{\text{veh}}$  = max. permitted mass of the vehicle

динамометар треба да буде опремљен оригиналном кочном плочом. Инерциони динамометар треба да буде опремљен уређајем који обезбеђује константни обртни момент и опремом која омогућава стално бележење броја обртаја, притиска у кочном систему, броја окрета након почетка кочења, кочног момента, времена кочења и температуре кочних дискова.

#### 4.2. Услови испитивања

##### 4.2.1. Инерцијална маса инерционог динамометра

Инерцијална маса инерционог динамометра подешава се што је могуће ближе (с толеранцијом у распону од  $\pm 5\%$ ) теоријској траженој вредности која одговара делу укупне инерције возила, које кочи одговарајући точак. Формула за израчунавање инерцијалне масе је следећа:

$$I = m \cdot r_{\text{dyn}}^2$$

Где је:

$I$  = ротациона инерција ( $\text{kgm}^2$ );

$r_{\text{dyn}}$  = динамички радијус котрљања пнеуматика (m);

$m$  = испитна маса (део максималне масе возила, коју кочи одговарајући точак), како је предвиђено овим Правилником.

##### 4.2.1.1. Динамички радијус котрљања

Израчунавање инерцијалне масе се врши узимајући у обзир динамички радијус котрљања ( $r_{\text{dyn}}$ ) највећег пнеуматика који је дозвољен за употребу на овом возилу.

##### 4.2.1.2. Испитна маса

Испитна маса за израчунавање инерцијалне масе одређује се на следећи начин:

(a) код испитивања кочних дискова кочнице предњег точка:

$$m = x \cdot m_{\text{veh}}$$

$m_{\text{veh}}$  = највећа дозвољена маса возила

(b) код испитивања кочних дискова кочнице задњег точка:

$$m = y \cdot m_{\text{veh}}$$

$m_{\text{veh}}$  = највећа дозвољена маса возила

**Table A14/4.2.1.2.**

Vehicle category	Percentage by mass <i>m</i> to be taken into account		
	X values (front wheel with 1 disc)	X values (front wheel with 2 discs)	Y values (rear axle)
L1, L2, L3, L4, L5	75	37.5	50

4.2.2. The initial rotational speed of the dynamometer shall correspond to the linear speed of the vehicle at 80 km/h (L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>) or 40 km/h (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>) based on the mean of the dynamic rolling radii of the largest and smallest tyre of the authorised tyre sizes.

4.2.3. Cooling  
The cooling may be carried out according to the test requirements specified in the following Tables A14.

4.2.4. Preparation of the brake

4.2.4.1. Disc brakes  
The test is conducted using a new disc with new brake lining assemblies which have been type approved according to Regulation Nos. 78 or 90 (in the condition as mounted on the vehicle).

4.3. Alternative dynamometer performance test

4.3.1. Burnishing  
According to Table A14/5.1.3.1.1.

4.4. Service braking system

4.4.1. Dry stop test  
This test shall be carried out pursuant to Regulation No. 78, Annex 3, paragraph 3.

4.4.2. Heat fade test  
This test is applicable to vehicle categories L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>.  
This test shall be carried out pursuant to Regulation No. 78, Annex 3, paragraph 7.

4.4.3. Testing the dynamic frictional properties  
With cold brakes, the performance of the replacement brake disc shall be compared with the original equivalent by comparing the results of the test below.

4.4.3.1. Using the replacement brake disc, at least six consecutive brake applications with

**Табела A14/4.2.1.2.**

Врста возила	Процент по маси <i>m</i> који ће бити узет у обзир		
	Вредности X (предњи точак са 1 кочним диском)	Вредности X (предњи точак са 2 кочна диска)	Вредности Y (задња осовина)
L1, L2, L3, L4, L5	75	37.5	50

4.2.2. Почетни број обртаја динамометра одговара линеарној брзини возила од 80 km/h (L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>) или 40 km/h (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>) и одређује се на основу просечне вредности највећег и најмањег динамичког радијуса котрљања пнеуматика дозвољених за ово возило.

4.2.3. Хлађење  
Хлађење се може вршити у складу са захтевима за испитивање датим у наредној Табели 14.

4.2.4. Припрема кочнице

4.2.4.1. Диск-кочнице  
Испитивање се врши на новом кочном диску са новим склоповима кочних облога, који су одобрени према Правилнику бр. 78 или 90 (који је монтиран у истом положају као и на возилу).

4.3. Алтернативно испитивање техничких карактеристика на динамометру

4.3.1. Поступак уходавања  
У складу са захтевима из Табеле A14/5.1.3.1.1.

4.4. Систем радног кочења

4.4.1. Испитивање на сувим кочницама  
Ово испитивање се врши у складу са ставом 3 Прилога 3 Правилника бр. 78.

4.4.2. Испитивање деградације техничких карактеристика услед загревања  
Ово испитивање се примењује на возила категорија L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>.

Ово испитивање се врши у складу са ставом 7 Прилога 3 Правилника бр. 78.

4.4.3. Испитивање динамичких фриксионих својстава

У случају кочница у хладном стању, техничке карактеристике заменског кочног диска се упоређују са техничким карактеристикама оригиналних еквивалентних кочних дискова поређењем резултата испитивања које је наведено у даљем тексту.

4.4.3.1. Користећи заменски кочни диск, треба извршити најмање шест узастопних

different, gradually increasing control forces or brake pressures are carried out as part of the process up to a mean fully developed deceleration of 6 m/s<sup>2</sup>. The maximum control force or line pressure have not to exceed the maximum allowed control forces or line pressure permitted for this category of vehicle, in which connection the initial speed for the testing of front or rear wheel brake disc is as per the table below:

**Table A14/4.4.3.1.**

Vehicle category	Test speed in km/h	
	Front wheel	Rear wheel
L <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	30	30
L <sub>3</sub> L <sub>4</sub> L <sub>5</sub>	70	45

Prior to each brake application, the initial temperature of the brake disc shall be ≤ 80 °C.

4.4.3.2. The brake test described in paragraph 4.4.3.1. also shall be carried out using the original brake disc.

4.4.3.3. The dynamic frictional properties of the replacement brake disc can be regarded as similar to those of the original brake disc, provided the values attained in relation to the mean fully developed deceleration at the same operating pressures or control forces in the region of the upper 2/3 of the curve generated do not deviate by either ± 15 per cent or ± 0.4 m/s<sup>2</sup> from those of the original brake disc (see an example of the curve in Figure 3 and Figure 4 of Annex 14).

5. Integrity test using an inertia dynamometer

The tests are conducted in accordance with paragraph 5.1. (discs).

A single test per test group is required unless the replacement part does not achieve the required number of cycles before damage or failure (see paragraph 5.1.1.1.3. or 5.1.1.2.3. of this annex).

The brake should be installed on the dynamometer in accordance with its fitting position on the vehicle (rigidly mounted brake or this installed by means of a stub axle are exempt).

The temperature of the brake disc should be measured in as close proximity to the friction rubbing surface as possible. The temperature measurement should be

притисака на педалу кочнице уз примену другачије, постепено растуће референтне силе или притиска у кочном воду све док се не достигне просечна вредност укупног успорења од 6 m/s<sup>2</sup>. Вредност максималне референтне силе или притиска у кочном воду који су дозвољени за ову категорију возила не смеју да се прекораче, при чему почетна брзина током испитивања кочног диска предње или задње кочнице треба да буде у складу са вредностима датим у табели у даљем тексту:

**Табела А14/4.4.3.1.**

Врста возила	Брзина током испитивања у km/h	
	Предњи точак	Задњи точак
L <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	30	30
L <sub>3</sub> L <sub>4</sub> L <sub>5</sub>	70	45

Почетна температура кочног диска пре сваког притиска на педалу кочнице износи ≤ 80 °C.

4.4.3.2. Испитивање кочница описано у ставу 4.4.3.1. се такође врши коришћењем оригиналног кочног диска.

4.4.3.3. Динамичка фрикциона својства заменског кочног диска се могу сматрати сличним онима које поседује оригинални кочни диск, под условом да остварена средња вредноста укупног успорења за исти радни притисак или исту референтну силу притиска на педалу кочнице у горњем двотрећинском делу добијене криве не одступају за више од ±15% или ±0,4 m/s<sup>2</sup> од вредности добијених за оригинални кочни диск (видети пример дате криве на Сликама 3 и 4 Прилога 14).

5. Испитивање интегритета на инерционом динамометру

Испитивања се врше у складу са ставом 5.1.(дискони).

За сваку испитну групу потребно је извршити једно испитивање, осим ако заменски део не оствари потребан број циклуса пре него што дође до оштећења или лома (видети одредбу 5.1.1.1.3. или 5.1.1.2.3. овог прилога).

Кочница се монтира на динамометар у складу са њеним положајем на возилу (чврсто фиксиране кочнице или кочнице са уграђеном осовином су изузете из испитивања).

Температура кочног диска добоша се мери што је могуће ближе фрикционој површини. Бележе се измерене вредности температуре, а метода и



recorded and the method and measuring point shall be the same for all tests.

If cooling air is used during a brake application or between brake applications inside one braking cycle, the speed of the airflow at the brake shall be limited to  $v_{\text{air}} = 0.33 v$

Where:

$v$  = vehicle test speed at initiation of braking.

In other cases cooling air is not restricted.

The temperature of the cooling air shall be the ambient temperature.

#### 5.1. Brake disc thermal fatigue test

This test is conducted using a new disc, an original brake caliper of the vehicle(s) concerned and new brake lining assemblies of the vehicle(s) concerned which have been type approved according to Regulations Nos. 78 or 90 (in the condition as mounted on the vehicle).

Worn brake linings may be replaced during the test if necessary.

5.1.1. This test is applicable to vehicle categories L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>.

5.1.2. Test conditions

The inertia mass of the inertia dynamometer shall be determined in accordance with the requirements laid down in paragraphs 4.2.1., 4.2.1.1. and 4.2.1.2. of Annex 14.

The rotational speed of the dynamometer shall correspond to the linear test speed of the vehicle based on the mean of the largest and smallest dynamic rolling radius of the tyres authorized for that vehicle.

5.1.3. Front disc

5.1.3.1. Test programme

5.1.3.1.1. Burnishing

According to Table A14/5.1.3.1.1.

мерне тачке треба да буду исте за сва испитивања.

Уколико се током кочења или између два кочења у једном циклусу кочења примењује ваздушно хлађење, брзина струјања ваздуха треба да буде ограничена на  $v_{\text{Air}} = 0,33 v$ ,

Где је:

$v$  = испитна брзина возила на почетку кочења.

У другим случајевима, употреба расхладног ваздуха није ограничена.

Температура расхладног ваздуха одговара температури средине.

5.1. Испитивање термичког замора кочних дискова

Ово испитивање се врши коришћењем новог кочног диска, оригиналне кочне плоче за одговарајуће(а) возило(а) и нових склопова кочних облога за одговарајуће(а) возило(а), одобрено (одобрена) према Правилнику бр. 78 или 90 (који је монтиран у истом положају као и на возилу).

Ако је потребно, похабане кочне облоге се могу заменити током испитивања.

5.1.1. Ово испитивање се примењује на возила категорија L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>.

5.1.2. Услови испитивања

Инерцијална маса инерционог динамометра се одређује у складу са захтевима из ставова 4.2.1., 4.2.1.1. и 4.2.1.2. Прилога 14.

Број обртаја динамометра одговара линеарној испитној брзини возила и одређује се на основу просечне вредности највећег и најмањег динамичког радијуса котрљања пнеуматика дозвољених за ово возило.

5.1.3. Диск предњег точка

5.1.3.1. Програм испитивања

5.1.3.1.1. Поступак уходавања

У складу са захтевима из Табеле A14/5.1.3.1.1.

**Table A14/5.1.3.1.1.**

Burnishing							
Step	Vehicle gross weight	Initial speed	Final speed	Deceleration	Starting temperature before the braking	Brakings quantity	Max speed of the permitted airflow during the brake application
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] MAX	[---]	[m/s]
1	75% / disc q.ty	80	30	4	100	60	30

5.1.3.1.2. Fatigue test

According to Table A14/5.1.3.1.2.

**Table A14/5.1.3.1.2.**

Thermal fatigue test								
Step	Vehicle gross weight	Initial speed	Final speed	Deceleration	Starting temperature before the brakings	Time between 2 consecutive brakings	Brakings quantity	Max speed of the permitted airflow during the brake application
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] +/- 10 °C	[s]	[---]	[m/s]
1 Thermal	75% / discs q.ty	50% Vmax	5	7	100 (a)	30	5	20
2 Functional	75% / discs q.ty	80% Vmax	5	8	200	---	1	30
3 Mechanic	100% / discs q.ty	60% Vmax	5	10	200	---	2	30
Steps from 1 to 3 = 1 cycle; repeating for a total of 20 cycles (= 160 brakings)								
(a) Starting temperature of the 1 <sup>st</sup> braking only								
(b) In case of early wear of the friction material of the pads, the use of another pads set is allowed; in this case, before completing the test, the new pads set must be burnished according to paragraph 5.1.3.1.1, always using the brake disc under test.								

5.1.4. Rear disc

5.1.4.1. Test program

5.1.4.1.1. Burnishing

**Табела A14/5.1.3.1.1.**

Уходавање							
Фаза	Највећа дозвољена маса возила	Почетна брзина	Крајња брзина	Успорјење	Почетна температура пре притиска на педалу кочице	Број кочења	Максимална брзина дозвољеног струјања ваздуха током кочења
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] MAX	[---]	[m/s]
1	75% / број дискова	80	30	4	100	60	30

5.1.3.1.2. Испитивање термичког замора

У складу са захтевима из Табеле A14/5.1.3.1.2.

**Табела A14/5.1.3.1.2.**

Испитивање термичког замора								
Фаза	Највећа дозвољена маса возила	Почетна брзина	Крајња брзина	Успорјење	Поч. темп. пре притиска на педалу кочице	Временски интервал између 2 притиска на педалу кочице	Број кочења	Максимална брзина дозвољеног струјања ваздуха током кочења
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] +/- 10 °C	[s]	[---]	[m/s]
1 Температурна	75% / број дискова	50% Vmax	5	7	100 (a)	30	5	20
2 Функционална	75% / број дискова	80% Vmax	5	8	200	---	1	30
3 Механичка	100% / број дискова	60% Vmax	5	10	200	---	2	30
Фазе 1 - 3 = 1 циклус; понављање укупно 20 циклуса (= 160 кочења)								
(a) Почетна температура само при првом кочењу.								
(b) У случају превременог хабања фриксионог материјала плочица, дозвољено је користити други комплет плочица; у овом случају, пре завршетка испитивања, треба извршити уходавање нових плочица у складу са ставом 5.1.3.1.1, увек користећи кочни диск који се подвргава испитивању.								

5.1.4. Диск задњег точка

5.1.4.1. Програм испитивања

5.1.4.1.1. Поступак уходавања

According to Table A14/5.1.4.1.1.

У складу са захтевима из Табеле A14/5.1.4.1.1.

**Table A14/5.1.4.1.1.**

<i>Burnishing</i>							
Step	Vehicle gross weight	Initial speed	Final speed	Deceleration	Starting temperature before the brakings	Brakings quantity	Max speed of the permitted airflow during the brake application
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] MAX	[---]	[m/s]
1	50%	60	30	2	100	60	30

**Табела A14/5.1.4.1.1.**

<i>Уходавање</i>							
Фаза	Највећа дозвољена маса возила	Почетна брзина	Крајња брзина	Успорјење	Поч. температура пре притиска на педалу кочице	Број кочења	Максимална брзина дозвољеног струјања ваздуха током кочења
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] MAX	[---]	[m/s]
1	50%	60	30	2	100	60	30

5.1.4.1.2. Fade test

5.1.4.1.2. Испитивање деградације техничких карактеристика

According to Table A14/5.1.4.1.2.

У складу са захтевима из Табеле A14/5.1.4.1.2.

**Table A14/5.1.4.1.2.**

<i>Fade test</i>								
Step	Vehicle gross weight	Initial speed	Final speed	Deceleration	Starting temperature before the first braking	Time between 2 consecutive brakings	Brakings quantity	Max speed of the permitted airflow during the brake application
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] MAX	[s]	[---]	[m/s]
1	50%	40% V <sub>max</sub>	20% V <sub>max</sub>	2	100	30	15	10

**Табела A14/5.1.4.1.2.**

<i>Испитивање деградације техничких карактеристика</i>								
Фаза	Највећа дозвољена маса возила	Почетна брзина	Крајња брзина	Успорјење	Поч. температура пре притиска на педалу кочице	Врем. интервал између 2 притиска на педалу кочи.	Број кочења	Максимална брзина дозвољеног струјања ваздуха током кочења
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] MAX	[s]	[---]	[m/s]
1	50%	40% V <sub>max</sub>	20% V <sub>max</sub>	2	100	30	15	10

5.1.4.1.3. Fatigue test

5.1.4.1.3. Испитивање термичког замора

According to Table A14/5.1.4.1.3.

У складу са захтевима из Табеле A14/5.1.4.1.3.

**Table A14/5.1.4.1.3.**

<i>Thermal fatigue test</i>								
Step	Vehicle gross weight	Initial speed	Final speed	Deceleration	Starting temperature before the braking	Time between 2 consecutive brakings	Brakings quantity	Max speed of the permitted airflow during the brake application
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] +/- 10°C	[s]	[---]	[m/s]
1 Thermal	50%	40% V <sub>max</sub>	20% V <sub>max</sub>	3	100 <sup>(a)</sup>	30	5	20

**Табела A14/5.1.4.1.3.**

<i>Испитивање термичког замора</i>								
Фаза	Највећа дозвољена маса возила	Почетна брзина	Крајња брзина	Успорјење	Поч. температура пре притиска на педалу кочи.	Врем. интервал између 2 притиска на педалу кочи.	Број кочења	Максимална брзина дозвољеног струјања ваздуха током кочења
	[kg]	[km/h]	[km/h]	[m/s <sup>2</sup> ]	[°C] +/- 10°C	[s]	[---]	[m/s]
1 Температурна	50%	40% V <sub>max</sub>	20% V <sub>max</sub>	3	100 <sup>(a)</sup>	30	5	20

2 functional	50%	50% V <sub>max</sub> <sup>(b)</sup>	5	4	200	---	1	30
		60% V <sub>max</sub> <sup>(c)</sup>						
		75% V <sub>max</sub> <sup>(d)</sup>						
3 mechanic	90%	40% V <sub>max</sub> <sup>(b)</sup>	5	5	200	---	2	30
		48% V <sub>max</sub> <sup>(c)</sup>						
		60% V <sub>max</sub> <sup>(d)</sup>						
Steps from 1 to 3 = 1 cycle; repeating for a total of 20 cycles (= 160 brakings)								
(a) Starting temperature of the 1 <sup>st</sup> braking only (b) Disc diameter ≤ 245 mm (c) Disc diameter > 245 < 280 mm (d) Disc diameter ≥ 280 mm (e) In case of early wear of the friction material of the pads, the use of another pads set is allowed; in this case, before completing the test, the new pads set must be burnished according to paragraphs 5.1.4.1.1. – 5.1.4.1.2., always using the brake disc under test.								

2 Функционална	50%	50% V <sub>max</sub> <sup>(b)</sup>	5	4	200	---	1	30
		60% V <sub>max</sub> <sup>(c)</sup>						
		75% V <sub>max</sub> <sup>(d)</sup>						
3 Механичка	90%	40% V <sub>max</sub> <sup>(b)</sup>	5	5	200	---	2	30
		48% V <sub>max</sub> <sup>(c)</sup>						
		60% V <sub>max</sub> <sup>(d)</sup>						
Фазе 1 - 3 = 1 циклус; понављање укупно 20 циклуса (= 160 кочења)								
(a) Почетна температура само при првом кочењу. (б) Пречник диска ≤ 245 mm (в) Пречник диска > 245 < 280 mm (г) Пречник диска ≥ 280 mm (д) У случају превременог хабања фриксионог материјала плочица, дозвољено је користити други комплет плочица; у овом случају, пре завршетка испитивања, треба извршити уходавање нових плочица у складу са ставом 5.1.4.1.1. – 5.1.4.1.2., увек користећи кочни диск који се подвргава испитивању.								

#### 5.1.5. Test result (brake disc thermal fatigue test)

The test is regarded as having been passed if the cycles prescribed in:

- Tables A14/5.1.3.1.1. – 5.1.3.1.2. for front discs
- Tables A14/5.1.4.1.1. – 5.1.4.1.2. - 5.1.4.1.3. for rear discs

are completed without damage or failure.

If less than 20 cycles, according to "Thermomechanical Fatigue test" in Tables A14/5.1.3.1.2. and A14/5.1.4.1.3., but more than 15 are completed without damage or failure, then the test must be repeated on a new replacement part.

Under these circumstances both tests must complete more than 15 cycles without damage or failure for the part to have passed the test.

If less than 15 cycles are completed before damage or failure, then a test should be conducted on the original part and the results compared.

If the damage of failure point is no worse than the quantity of cycles of the original part – 10 per cent, then the test is regarded as having been passed.

#### 5.1.5. Резултати испитивања (испитивање термичког замора кочног диска)

Испитивање се сматра успешним ако су циклуси прописани у:

- Табелама А14/5.1.3.1.1. – 5.1.3.1.2. за дискове предњег точка
- Табелама А14/5.1.4.1.1. – 5.1.4.1.2. - 5.1.4.1.3. за дискове задњег точка

извршени без оштећења или лома.

Ако је, у складу са „испитивањем термомеханичког замора“ наведеним у Табелама А14/5.1.3.1.2. и А14/5.1.4.1.3., мање од 20, али више од 15 циклуса завршено без оштећења или лома, онда се ово испитивање мора поновити на новом заменском делу.

Под овим условима, да би се резултати испитивања сматрали позитивним, део мора да издржи више од 15 циклуса без оштећења или лома током оба испитивања.

Ако је мање од 15 циклуса завршено пре настанка оштећења или лома, у том случају потребно је извршити испитивање на оригиналном делу и упоредити резултате.

Ако број циклуса до оштећења или лома није мањи од броја циклуса оригиналног дела умањеног за 10% сматра се да је испитивање успешно.

Damage or failure, in this context, means:

- 5.1.5.1. During the test:  
Temperature exceeds 600 °C.
- 5.1.5.2. After the test:
- (a) Contact between caliper and disc;
  - (b) Cracks, permanent deformation or breakings;
  - (c) Abnormal wear;
  - (d) A 0.150 mm maximum increasing of run-out, compared to the initial value measured before the test, is allowed;
  - (e) A 0.250 mm maximum run-out is allowed;
  - (f) A 0.100 mm maximum (for "full floating" disc) straightness increasing, compared to the initial value measured before the test, is allowed."

Оштећење или лом у овом контексту подразумева:

- 5.1.5.1. Током испитивања:  
Температура прелази 600 °C.
- 5.1.5.2. Након испитивања:
- (а) контакт између кочне плоче и диска;
  - (б) пукотине, трајна деформација или ломови;
  - (в) неуобичајено хабање;
  - (г) максимално повећање хабања од 0,150 mm, у поређењу са почетном вредношћу која је измерена пре испитивања је дозвољено;
  - (д) максимално хабање од 0,250 mm је дозвољено;
  - (ђ) максимално одступање од равности (за „потпуно пливајуће дискове“) од 0,100 mm, у поређењу са почетном вредношћу која је измерена пре испитивања је дозвољено.“

Add a new Annex 15, to read:

## "Annex 15

### Criteria for groups of discs for vehicles of categories L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> and L<sub>5</sub>

1. Definition of the disc braking surface width
- Braking surface means the surface of a brake disc on which the brake pads work. The braking surface width is calculated between the disc outer diameter and an internal diameter defined as follows:
- 1.1. Case of braking surface with lightening (holes, slots, wave, etc.) on the braking surface (Figure 1) only: 3 mm towards the centre of the disc from the end of the lightening.
- 1.2. Case of braking surface with lightening (holes, slots, wave, etc.) with distance from the disc's internal diameter lower than 5 mm (Figure 2): diameter of the brake disc

Унети нови Прилог 15, тако да гласи:

## „Прилог 15

### Критеријуми који важе за групе дискова за возила врсте L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> и L<sub>5</sub>

1. Одређивање ширине кочне површине диска
- Кочна површина означава површину кочног диска уз коју се креће плочица кочнице. Ширина кочне површине израчунава се као разлика између спољног пречника кочног диска и унутрашњег пречника, који се одређује на следећи начин:
- 1.1. Случај кочне површине са шупљинама (рупама, прорезима, валовитим жљебовима, итд.) само на површини кочнице (Слика 1): 3 mm према центру кочног диска од краја шупљина.
- 1.2. Случај кочне површине са шупљинама (рупама, прорезима, валовитим жљебовима, итд.) када је удаљеност од унутрашње ивице диска мања од 5 mm

undercut.

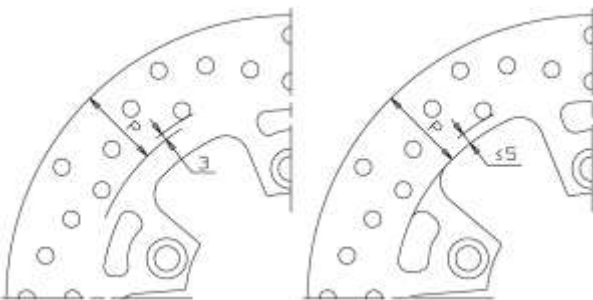
- 1.3. Case of braking surface with lightening (holes, slots, wave, etc.) which terminate inside, outside the brake disc undercut (Figure 3): diameter of the brake disc internal undercut.
- 1.4. All other cases: internal diameter defined by the radial width of the largest combinable pad, to which 3 mm need to be added (Figure 4).

(Слика 2): пречник зазора кочног диска.

- 1.3. Случај кочне површине са шупљинама (рупама, прорезима, валовитим жљебовима, итд.) које су усмерене ка унутра, ван зазора кочног диска (Слика 3): пречник унутрашњег зазора кочног диска.
- 1.4. Сви остали случајеви: унутрашњи пречник дефинисан радијалном ширином највеће композитне плочице, на коју треба додати 3 mm (Слика 4).

Figure 1

Figure 2



Слика 1

Слика 2

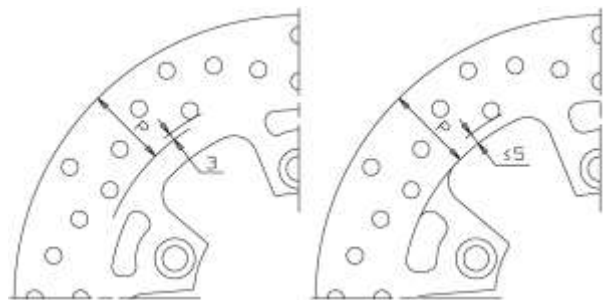


Figure 3

Слика 3

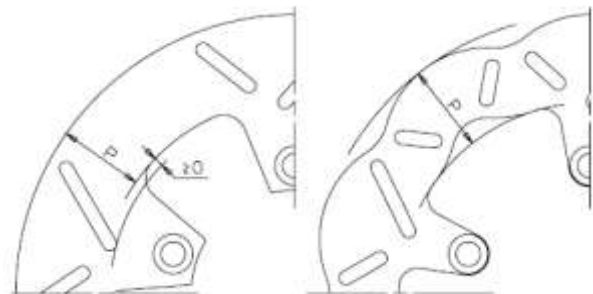
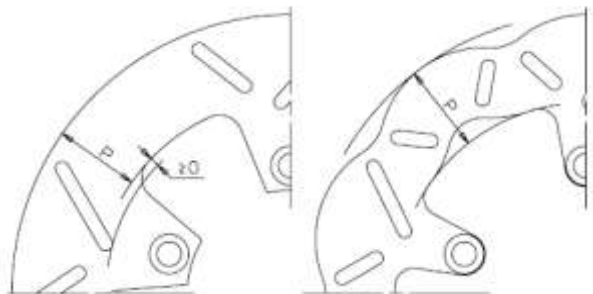
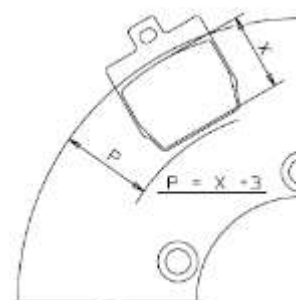
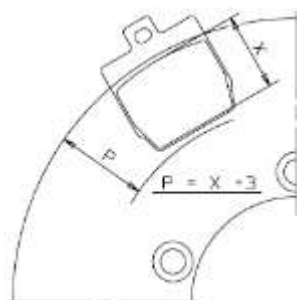


Figure 4

Слика 4



2. Groups of discs  
"Group of discs" means a grouping of similar discs, so that the tests performed on a single disc are considered valid for the

2. Групе дискова  
„Група дискова“ означава групу сличних дискова, тако да се испитивања која се врше на једном диску сматрају

entire group of similar discs.

Discs belonging to the same group must have following features, as indicated at following paragraphs from 2.1. to 2.9.

For a given group of discs, the approval tests may be performed on one disc, belonging to the group, subjected to the highest braking torque and to the largest energy to be absorbed.

The similarity between the discs is defined by following grouping criteria, that must be simultaneously fulfilled:

- 2.1. Same type of the reference disc for that group (one piece, composed fixed or floating).
- 2.2. Braking surface material to be chosen among those listed at paragraph 5.3.3.2.2.; other materials can be used provided that, under approval, they are declared with equal demonstration of test results according to paragraph 8. In this case, the extension applies to all groups listed in Table 3 for dimensions equal or lower to that demonstrated.
- 2.3. Braking surface lightening: any solution is allowed (holes, slots, wave, etc.) provided that:
  - 2.3.1. For discs having the same diameter and thickness: the mass change of the braking surface swept by the pads must be within the range of  $\pm 20$  per cent with respect to the reference disc.
  - 2.3.2. All other cases: the ratio between the area of the disc braking surface, as defined in paragraph 4., and the lightening area (sum of the area of holes, slots, etc.) must match those of the reference disc, with tolerance of  $- 20$  per cent maximum.

Examples:

R reference disc,  $\varnothing 300$  mm:

Outer diameter 300 mm, radial width of the braking surface 36.5 mm  $\geq$  total area  $A = 302$  cm<sup>2</sup>

Lightening on the braking surface: 64 holes diameter 7 mm  $\geq$  total area

$B = 24.6$  cm<sup>2</sup>

$A/B$  ratio = 12,3

важећим за целу групу сличних дискова.

Дискови који припадају истој групи треба да имају сличне карактеристике, као што је наведено у следећим ставовима 2.1.-2.9.

У случају дате групе дискова, хомологациона испитивања се могу извршити на једном диску који припада овој групи дискова, уз примену максималног кочног момента и апсорпције максималне количине енергије.

Слична природа дискова одређена је следећим критеријумима за формирање група које се морају задовољити истовремено:

- 2.1. Исти тип референтног диска за ову групу (пуни једноделни, композитни фиксни или пливајући).
- 2.2. Одабир материјала кочне површине се врши међу онима који су наведени у ставу 5.3.3.2.2. Могу бити одабрани и други материјали, под условом да се, ако је дозвољено, потврди да дају исте резултате испитивања у складу са одредбама из става 8. У том случају, проширење се односи на све групе наведене у Табели 3, чији су димензије сличне или мање од наведених.
- 2.3. Кочна површина са шупљинама: дозвољено је било које решење за шупљине (рупе, прорези, валовити жљебови, итд.) под следећим условима:
  - 2.3.1. Случај дискова истог пречника и исте дебљине: промена масе кочне површине дуж које се плочица помера, мора бити у опегу одступања  $\pm 20\%$  у односу на референтни диск.
  - 2.3.2. Сви остали случајеви: однос кочне површине диска, као што је дефинисано у ставу 4. и површине шупљина (укупна површина свих рупа, прореза, итд.) треба да одговара вредностима добијеним за референтни диск са максималном толеранцијом од 20%.

Примери:

Референтни диск типа R,  $\varnothing 300$  mm:

Спољни пречник 300 mm, са радијалном ширином кочне површине од 36,5 mm  $\geq$  укупна површина  $A = 302$  cm<sup>2</sup>

Шупљине на кочној површини: 64 рупе пречника 7 mm  $\geq$  укупна површина

$B = 24,6$  cm<sup>2</sup>

Однос  $A/B = 12,3$

S disc Ø 285:

Outer diameter 285 mm, radial width of the braking surface 41 mm  $\geq$  total area A = 314 cm<sup>2</sup>

Lightening on the braking surface: 60 holes diameter 7 mm  $\geq$  total area

B = 23 cm<sup>2</sup>

A/B ratio = 13.7

S disc may belong to the same group of R reference disc, as the 13,7 ratio is greater than the 12, ratio of R disc.

T disc Ø 260:

Outer diameter 260 mm, radial width of the braking surface 29 mm  $\geq$  total area A = 210 cm<sup>2</sup>

Lightening on the braking surface: 64 holes diameter 7 mm  $\geq$  total area

B = 24.6 cm<sup>2</sup>

A/B ratio = 8.5

T disc may not belong to the same group of R reference disc as the 8.5 ratio, – 31 per cent with respect to the 12.3 ratio of R disc, therefore over the specified tolerance of – 20 per cent maximum.

2.4. Same material and mechanical properties, as specified in the international standard for materials, or higher, for the bell.

In the case of disc with steel bell, compared with the disc tested for approval with aluminium bell, the exception of belonging to the same group is allowed; the reverse is not allowed.

2.5. Same material and mechanical properties, as specified in the international standard for materials, or higher, for the bell/braking surface fasteners.

2.6. Spokes of the bell with full/empty ratio – measured on the average circumference between end of the mounting face and beginning of the braking surface – within the range  $\pm$  20 per cent, thickness within the range (+ 30 per cent)  $\div$  (– 10 per cent) and same mechanical properties, as specified in the international standard for materials, with respect to the reference

Диск типа S Ø 285:

Спољни пречник 285 mm, са радијалном ширином кочне површине од 41 mm  $\geq$  укупна површина A = 314 cm<sup>2</sup>

Шупљине на кочној површини: 60 рупе пречника 7 mm  $\geq$  укупна површина

B = 23 cm<sup>2</sup>

Однос A/B = 13,7

Диск типа S може да припада истој групи као и референтни диск типа R, јер је његов однос од 13,7 већи од 12 (однос диска типа R).

Диск типа T Ø 260:

Спољни пречник 260 mm, са радијалном ширином кочне површине од 29 mm  $\geq$  укупна површина A = 210 cm<sup>2</sup>

Шупљине на кочној површини: 64 рупе пречника 7 mm  $\geq$  укупна површина

B = 24,6 cm<sup>2</sup>

Однос A/B = 8,5

Диск типа T не може да припада истој групи као и референтни диск типа R, јер његов однос од 8,5 – износи 31% од односа 12,3 за диск типа R, који премашује максималну дефинисану толеранцију од 20%.

2.4. Исте карактеристике материјала и механичка својства као што је наведено у међународном стандарду за материјале, или бољем у случају главчине.

У случају диска са главчином од челика, у поређењу са диском који се подвргава хомологационом испитивању, са главчином од алуминијума, дозвољено је направити изузетак када је у питању захтев који се тиче припадности истој групи. Обрнути редослед није дозвољен.

2.5. Исте карактеристике материјала и механичка својства као што је наведено у међународном стандарду за материјале, или бољем у случају елемената за причвршћивање главчине/кочне површине.

2.6. Зупци на главчини са односом пуно/празно, мерено на просечном обиму између ивице монтажне стране и почетка кочне површине, у опсегу од  $\pm$  20%, дебљине у опсегу (+ 30%) – (–10%) и истих механичких својстава као што је наведено у међународном стандарду за материјале у вези са референтним диском.



disc.

- 2.7. Same technical solution for the bell-braking surface fasteners (same drawing and materials; for the quantity of bell-braking surface fasteners, permitted the same quantity with a tolerance of +2 –0).
- 2.8. The quantity of fixing holes is not binding by group belonging, in order to ensure interchangeability with original disc.
- 2.9. Outer diameter included in the range of 50 mm, according to Table 2.9.:

**Table A15/2.9.**

Range [mm]	One Piece	Composite Fixed	Floating discs
≥ 150 < 200	X	X	X
≥ 200 < 250	X	X	X
≥ 250 < 300	X	X	X
≥ 300 < 350	X	X	X

There are no groups for "peripheral" discs (fitted on the wheel outer diameter).

*Note:*

For new applications that will be included into an existing group, an increase of 10 per cent maximum kinetic energy is allowed with reference to the value used for the approval of the disc of the reference group.

Data for the new calculation of kinetic energy must be traced from the product data sheet issued by the vehicle manufacturer.

In the case of discs with applications on both wheels, front and rear, the approval tests at paragraph 8. shall be conducted on heaviest application."

- 2.7. Исто техничко решење као у случају елемената за причвршћивање главчине/кочне површине (исти цртеж и исти материјали; као и за број елемената за причвршћивање главчине/кочне површине, толеранција од +2 до 0 је дата за њихов број).
- 2.8. Број монтажних рупа није обавезан критеријум за додељивање одређеној групи како би се обезбедила могућност замене са оригиналним диском.
- 2.9. У складу са Табелом 2.9. спољни пречник укључен у распону од 50 mm:

**Табела А15/2.9.**

Опсег [mm]	Пуни (једноделни) диск	Композитни фиксни диск	Пливајући диск
≥ 150 < 200	X	X	X
≥ 200 < 250	X	X	X
≥ 250 < 300	X	X	X
≥ 300 < 350	X	X	X

Не постоје групе „периферних“ дискова (монтираних на спољном обиму точка).

*Напомена:*

У случају нових начина употребе који ће бити укључени у релевантну постојећу групу, дозвољено је повећање од 10% за максималну кинетичку енергију у поређењу са вредношћу која се користи за одобрење диска који припада оригиналној групи.

Подаци о новим прорачунима кинетичке енергије треба да буду следљиви у складу са производним спецификацијама произвођача возила.

У случају дискова који се користе на оба точка, предњем и задњем, хомологациона испитивања дефинисана у ставу 8. се врше у најтежим условима рада.“