

KINNITAN

“.....”.....2014

Profdiagnostik OÜ

MÕÕTEMETOODIKA
MM 01-2005

PIDURITE MÕÕTMISE JUHEND

PIDURITE KONTROLLIMISE JUHEND

1. KÄSITLUSALA

1.1. Juhend käsitleb auto ja selle haagise (*edaspidi* sõiduk) sõidu- ja seisupidurite kontrollimist rullstendil tehnöülevaatusel. Kontrollitakse pidurite tõhusust, kusjuures mõõdetakse iga ratta pidurdusjõudu ja pidurdusjõudude suhet sõiduki massist põhjustatud rattakoormusele ning pidurdusjõudude erinevust.

2. NORMATIIVVIITED

2.1. Kehtiv, asjakohane seadusandlus, määrused ja direktiivid.

3. MÄÄRATLUSED

3.1. Juhendis on kasutatud :

1. RK Ms § 2 “Mõisted”
2. TSMm 50 § 3 “Lühendid ja mõisted”;
3. MKMm 170 § 2 “Mõisted”;
4. MKMm 112 § 2 “Mõisted”;
5. 71/320/EMÜ Kogu ulatuses.
6. R13/09 või R13H § 2 “Määratlused”
7. 96/96EÜ. Kogu ulatuses.

4. MÕÕTEMEETOD

4.1. Objekti vastuvõtmine mõõtmiseks

- 4.1.1. Töötaja identifitseerib sõiduki esitatava registreerimistunnistusega
- 4.1.2. Pidurite kontrollimiseks peab töötaja sõitma kontrollitava sõidukiga rullstendile.
- 4.1.3. Rehvid peavad olema puhtad ja nende siserõhk nõuetele vastav.
- 4.1.4. Tehnöülevaatusel esitatav autorong peab olema komplektne ja selle koosseisus olev haagis/haagised peavad olema ette nähtud sõitmiseks haakes autorongi vedukautoga.

4.2. Kasutatavad seadmed

- 4.2.1 Sõiduki rataste pidurdusjõudude kontrollimise rullstend koos teljekaaluga ning protsessori ja printeriga. Rullstendi minimaalsed täpsusparameetrid: kaal- täpsusklassiga III EN 45501 järgi. Rullide katted peavad olema valmistaja nõuetele vastava haardeteguriga.
- 4.2.2. Mõõtevahendid peavad olema kalibreeritud ja perioodiliselt hooldatud ning nende nõuetekohane seisukord enne kasutamist tõendatud.

4.3. Objekti väline vaatlus ja proovimine

1. Töötaja kontrollib välise vaatlusega ja proovimisega:
 - Pidurisüsteemi üldrõhu vastavust valmistaja nõuetele kontrollitakse rõhuregulaatori kontrollotsakuga või haagise pidurisüsteemi ühendamise toiteharu otsakuga (punane) ühendatud kontrollmanomeetriga.

- Õhkpidurite korral, et ei toimuks suruõhu pihkumist süsteemis (s.h pidurikraanidest, klappidest, rõhuregulaatorist, rattapidurikambritest, torustikust, õhupaakidest jne);
- Vedelikpidurite korral, et ei toimuks pidurivedeliku lekkimist süsteemist (s.h piduripeapumbast, koormusregulaatoritest, rattapidurisilindritest, torustikust jne);
- Mehhaaniliste pidurite hoovastiku ja/või trosside töö- ja vabakäigu olemasolu ning lõtkusid;
- Kas on muudetud valmistaja poolt ettenähtud ehitust ja/või on kasutatud valmistaja poolt mitte ettenähtud osi või sõlmi;
- Piduriseadmed ei tohi olla korrodeerunud;
- Pedaali vaba- ja töökäigu vastavust valmistaja juhendis ette nähtule;
- ABS pidurisüsteemi olemasolu (sõidukitel millel on nõutud).
- Haagisel, millel on sõidupidur nõutav, peab olema väljast lülitatav seisupidur. Sõitjate veohaagise seisupidur peab olema lülitatav ka seest. Nõue ei kehti haagistele, millel on vedruakud;
- 1994.a. või hiljem valmistatud autol peab pidurisüsteemi rikke korral süttima hästi märgatav punane märgulamp;
- 1994.a. või hiljem valmistatud autol peab olema pidurivedeliku tase pidurivedeliku paagis kergelt kontrollitav, või tasapinna alanemisest juhti hoiatav signaalseade;
- Õhkpiduritega (salvestatud energia) autol peab olema peale manomeetri hoiatav optiline või akustiline signaalseade;
- Seisupiduri hooba lukustav seade peab toimima.

4.4.Mõõtmise jada

4.4.1. Rullstendil sõiduki pidurite kontrollimisel peab töötaja sõiduki rooliga hoidma sõidukit stendi rullidel ja ei tohi hetkekski lasta rooli käest ega kaotada silmsidet töökohale paigutatud peeglitega, mis näitava sõiduki asendit stendi ja pidurite kontrollimise töökoha suhtes. Pidurite kontrollimisel rullstendil peab mootorsõiduki taha jääma vähemalt auto pikkuse jagu vaba ruumi. Autorongi korral piisab kui on välditud inimeste minek haagise tagaosas ja ukse vahelisse alasse ning vedukauto ette.

2. Esitelje pidurite kontrollimine toimub järgneva korra kohaselt:

1. Sõita esitelje ratastega piduristendi rullidele;
2. Käivitada piduristendi rullid;
3. Sõidupiduri kontrollimiseks vajutatakse aeglaselt piduripedaalile, kuni:
 - Piduristendi rullid seiskuvad
 - Saavutatakse küllaldane piduriefektiivsus
 - Maksimaalne pidurdusjõud

Mõõdetakse sõidupiduri tõhusust ja ühel teljel paiknevate rataste pidurdusjõude erinevust. Lubatud piirväärtused vaadata käesoleva lisas 1 toodud tabelist.

4. Käivitada piduristendi rullid;

5. Seisupiduri kontrollimiseks (kui seisupidur toimib esitelje ratastele) tõmmata aeglaselt seisupiduri hooba, kuni:

- Piduristendi rullid seiskuvad
- Saavutatakse küllaldane piduriefektiivsus
- Maksimaalne pidurdusjõud . Mõõdetakse seisupiduri tõhusust ja ühel teljel paiknevate rataste pidurdusjõude erinevust. Lubatud piirväärtused on toodud käesoleva lisas 1 esitatud tabelis.

6. Sõita esitelje ratastega piduristendi rullidelt maha. Mahasõidu kergendamiseks käivitada rullid.

3. Tagatelje pidurite kontrollimine toimub järgneva korra kohaselt:
 1. Sõita tagatelje ratastega piduristendi rullidele;
 2. Käivitada piduristendi rullid;
 3. Sõidupiduri kontrollimiseks vajutatakse aeglaselt piduripedaalile, kuni:
 - Piduristendi rullid seiskuvad
 - Saavutatakse küllaldane piduriefektiivsus
 - Maksimaalne pidurdusjõud
 4. Mõõdetakse sõidupiduri tõhusust ja ühel teljel paiknevate rataste pidurdusjõude erinevust. Lubatud piirväärtused vaadata käesoleva lisa 1 toodud tabelist.
 5. Käivitada piduristendi rullid;
 6. Seisupiduri kontrollimiseks (kui seisupidur toimib tagatelje ratastele) tõmmata aeglaselt seisupiduri hooba, kuni:
 - Piduristendi rullid seiskuvad
 - Saavutatakse küllaldane piduriefektiivsus
 - Maksimaalne pidurdusjõud
- Mõõdetakse seisupiduri tõhusust ja ühel teljel paiknevate rataste pidurdusjõude erinevust. Lubatud piirväärtused on toodud käesoleva lisa 1 esitatud tabelis;
- Sõita tagatelje ratastega piduristendi rullidelt maha. Mahasõidu kergendamiseks käivitada rullid.
4. Tulemuse väljatrükk:

Töötaja sisestab nõutavad sõiduki andmed arvutisse või kirjutab vajalikud andmed hiljem, peale trükkimist käsitsi väljatrükitud blanketile.

5. Mõõdiste töötlemine

4.5.1. Mõõtevahendite tulemused kantakse otseselt protokollis või arvuti mälli.

4.5.2. Tulemused arvutatakse automatiseeritult järgmiselt:

- mõõtetulemuste erinevus leitakse valemiga:

$$\Delta F = (F_1 - F_2) F_{\max} [\%],$$

kusjuures F_{\max} valitakse suurem arv ratta pidurdusjõududest F_1 või F_2 ;

- sõiduki kogupidurdustõhusus leitakse valemiga*:

$$F = \frac{\text{Sõiduki kogupidurdusjõud } F_{\text{sum}} [\text{N}] \cdot 100}{g \cdot \text{sõiduki kogumass } M [\text{kg}]} [\%]$$

Märkus: *) Sama valemiga võib arvutada ka sõiduki telje- või rattapidurdustõhusust, kui asendada sõiduki kogupidurdusjõud telje- või rattapidurdusjõuga ja sõiduki kogumass teljele - või rattale mõjuva massiga, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

6. Mõõtemääramatuse hindamine

4.6.1 Mõõtemääramatuse arvutuse aluseks on EA 4-16 põhimõtted.

Liitmõõtemääramatus u koosneb statistiliste meetoditega saadud liitmõõtemääramatusest u_A ja muude meetoditega leitud liitmõõtemääramatusest u_B ning leitav valemiga

$$u = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}$$

Mõõtemääramatus u_A leidmiseks on paljudel juhtudel rakendatav üldtuntud valem:

$$u = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

kus n on korduste arv, x_i on kogumi üksikväärtus, \bar{x} on kogumi keskmine väärtus.

Liitstandardmääramatuse u moodustavad järgmised määramatust põhjustavad grupid:

A) Mõõtevahendi poolt põhjustatud määramatus u_{MR} . Aluseks võib võtta mõõtevahendi lubatud veapiiri Δ_{max} taatlemisel või kalibreerija poolt antud mõõtemääramatuse U . Suurused tuleb üle viia standardmääramatuse tasemele, s.t. $k = 1$. Reeglipäraselt on taatlemisel ja kalibreerimisel rakendatud katteteguri k väärtust 2, sel juhul $u_{MR} = \Delta_{max} / 2$ või $u_{MR} = U/2$.

Kui sama mõõtevahendiga mõõdetakse mitu erinevat mõõdet, siis tuleb arvestada korrelatsiooni mõõtetulemuste vahel läbi kasutatud mõõtevahendi.

B) Kordusmõõtmiste määramatus u_R , mis on leitav vähestel, alla 5 kordamise korral järgmiselt. Kui mõõtmistulemuseks on x_i , siis tuleb võtta aluseks mõõtetulemuste erinevuspiir $x_i = x_{max} - x_{min}$ ja eeldades tulemuste riskülikjagunemist on standardmääramatus:

$$U_R = x_i / 2\sqrt{3}$$

C) Lugemi võtmise määramatuse u_{RE} (s.h. resolutsiooni ja parallaksi viga) hinnangu aluseks võib võtta analoognäituri juhul väiksema skaalajaotise väärtuse (1 jaotis) ja digitaalnäituri juhul väiksema vahe numbernäitude vahel ja arvestades riskülikjagunemist:

a. analoognäituri $u_R = 1 \text{ jaotis} / 2\sqrt{3}$;

b. digitaalnäituri $u_R = 1 \text{ jaotis} / \sqrt{3}$.

D) Mõõteprotsessi/- meetodi poolt põhjustatud määramatus u_F

E) Keskkonnast põhjustatud määramatus u_E , mis on põhjustatud temperatuuri mõjust mõõtesüsteemile ja objektile.

4.6.2 Konkreetselt pidurduse parameetrite mõõtmisel on komponentideks liitmääramatuse u_B tasemel $k = 1$ järgmised mõjurid:

mõõtevahendi hälbed kalibreerimisel (ca 1 % näidust);

näidu võtmine/lugemine (ca 1 % näidust);

erinevustest meetodi nõuete täitmisel (vajutamise kiirus ja sujuvus, juhtimisseadmele rakendatava jõu kõikumine, rehvi haardetegur, staatilise kaaluga kaalumine ratta pöörlemisel, ratta viskumine, haardumine rullidega, arvutused jne) (kuni 5 % näidust);

mõõtevahendi hälbed konkreetsetel keskkonnatingimustel (ca 1 % näidust);

mõõtevahendi näidu triiv (sõltuvalt kasutamise ajast, saadakse hooldusandmetest).

Mõõteprotseduuri järgimisel on mõõteprotsessi liitmääramatus ühele mõõtmisele on ideaalsel juhul $u = 8$ % näidust, kusjuures komponendi ruudud on summeeritud ruutjuure all.

4.6.3 Laiendmääramatus $k = 2$ ja normaaljaotuse puhul: $U = 2 \cdot 8 = 16$ %.

4.7. Tulemus

4.7.1. Konkreetse sõiduki mõõtetulemus loetakse nõuetele vastavaks mõõtemääramatuse piirides.

4.7.2 Mõõtemääramatus tuleb arvutada igale konkreetsele mõõtekohale eraldi tõenäosustasemel 95 %

Kehtetu: 01.07.2017.

4.7.1. Konkreetse sõiduki mõõtetulemus loetakse nõuetele vastavaks vastavalt lugemi näidule.

Kehtetu: 15.03.2015.

4.7.1. Konkreetse sõiduki mõõtetulemus loetakse nõuetele vastavaks mõõtemääramatuse piirides.

4.7.2 Mõõtemääramatus tuleb arvutada igale konkreetsele mõõtekohale eraldi tõenäosustasemel 95 %

Lisa 1 Pidurite mõõtmise juhendi juurde

Sõidupiduriga pidurdamisel ei tohi rataste pidurdusjõudude summa suhe sõiduki massist teepinnale põhjustatud koormusesse (N) olla väiksem, kui alljärgnevas tabelis toodud:

Sõiduki kategooria	Vähim lubatud rataste pidurdusjõudude summa suhe sõiduki massist teepinnale põhjustatud koormusesse	Sõiduki esmaregistreerimine
M2 ja M3	48 %	Enne 1. jaanuarit 1992. a
M2 ja M3	50 % (48 % – ABS piduriteta sõidukil)	Alates 1. jaanuarist 1992. a
N2 ja N3	43 %	Enne 1. jaanuarit 1988. a
N2 ja N3	45 %	Alates 1. jaanuarist 1992. a kuni 29.07.2010. a
N2 ja N3	50 %	Alates 29.07.2010. a
M1	50 %	Enne 29.07.2010. a
M1	58 %	Alates 29.07.2010. a

N1	45 %	Enne 1. jaanuarit 1988. a
N1	50 %	Alates 1. jaanuarist 1992. a
O3 ja O4	40 %	Enne 1. jaanuarit 1988. a
O3 ja O4	43 %	Alates 1. jaanuarist 1992. a kuni 29.07.2010. a
O3 ja O4	a) poolhaagised 45 % b) täis- ja kesktelghaagised 50 %	Alates 29.07.2010. a

Sõidupidur peab toimima kõikidele ratastele. Sõidupiduriga pidurdamisel ei tohi ühel teljel paiknevate rataste pidurdusjõud erineda omavahel rohkem kui 30%;

rikkepidur peab töötama sujuvalt ja pidurdusjõudude erinevused ühe ja sama telje ratasatel ei tohi ületada 70 %;

seisupiduriga pidurdamisel ei tohi rataste pidurdusjõudude suhe sõiduki massist teepinnale põhjustatud koormusesse (njuutonites) olla väiksem kui:

kõigil sõidukitel – 16 %;

autorongil – 12 %.

*Märkus: * Kui piduripedaalile ei ole vajutatud, mõõdab rullstend ratta veeretekistust N –s.*
