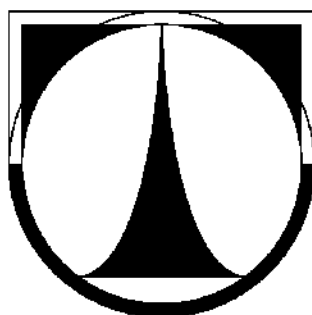


Technická univerzita v Liberci
Fakulta strojní



Miroslav Hamsa

**Faktory ovlivňující kvalitu funkce stěrače předního skla
automobilu Škoda Octavia.**

Bakalářská práce

2010

Technická univerzita v Liberci

Fakulta strojní

Katedra výrobních systémů

Studijní program: B2341 Strojírenství
Obor: 2301R030 Výrobní systémy
Zaměření: Řízení výroby

Faktory ovlivňující kvalitu funkce stěrače předního skla automobilu Škoda Octavia

BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Factors affecting the quality of windscreen wipers of Skoda Octavia cars

BACHELOR THESIS

KVS - OS - 1145
VS

Miroslav Hamsa

Vedoucí práce:

doc. Ing. Karel Dušák, CSc.

Počet stran: 41
Počet obrázků: 27
Počet grafů: 14
Počet tabulek: 7
Počet příloh: 1

V Liberci 22.12.2010

TÉMA: **Faktory ovlivňující kvalitu funkce stěrače předního skla automobilu Škoda Octavia**

ANOTACE: Práce se zabývá možnými vlivy a faktory ovlivňujícími výslednou kvalitu předního stíracího systému vozů Škoda Octavia. Popisuje jednotlivé analýzy, které byly postupně provedeny (ověření platnosti konstrukčního řešení, toleranční analýza, ověření vlivů montážních procesů, rozměrová kontrola, kvalitativní kontrola a další dílčí analýzy). Cílem práce bylo stanovit konkrétní doporučení opírající se o zjištěné skutečnosti, poukázat na problémová místa a tím minimalizovat reklamace na funkci předních stěračů. Zároveň je možné závěry práce použít a aplikovat pro následující projekty.

THEME: **Factors affecting the quality of windscreen wipers of Skoda Octavia cars**

ANNOTATION: This work deals with the possible influences and factors affecting resulting quality of windscreen wiping system of Skoda Octavia cars. It describes several analyses, which have been carried out (validation of construction solution, tolerance analysis, verification of assembly processes, dimension and quality verification and other partial analyses). The objective of this work is to lay down concrete recommendations based on observed results, point out problem areas and thus minimize windscreen wipers function claims. The results may also be used and applied in the following projects.

Klíčová slova: **stěračová souprava, stěrač, tolerance, montáž**

Zpracovatel: TU v Liberci, Fakulta strojní, Katedra výrobních systémů
Dokončeno: 2010
Archivní označení zprávy:

Počet stran: 41
Počet obrázků: 27
Počet grafů: 14
Počet tabulek: 7
Počet příloh: 1

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum: 22.12.2010

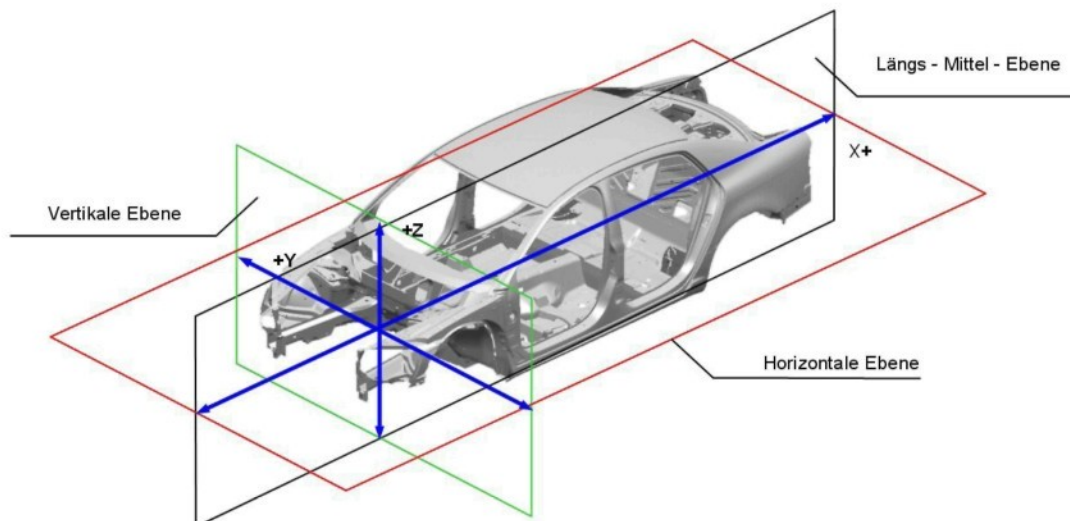
Podpis:

Obsah:

1. Úvod
2. Popis konstrukce předního stěrače vozu SK34 a jeho výrobní postup
3. Funkční nedostatky stěrače SK34 a jejich možné příčiny
 - 4.1. Měření úhlů naklopení stěračů ke sklu
 - 4.2. Ovlivnění úhlu naklopení lišt vlivem montáže soupravy
 - 4.3. Ovlivnění úhlu naklopení lišt vlivem tvaru skla
 - 4.4. Proměření jednotlivých komponent
 - 4.5. Teoretický výpočet tolerancí daného konstrukčního řetězce
 - 4.6. Měření kvality stírání na lince
 - 4.7. Analýza reklamovaných dílů
5. Závěr
6. Doporučení

Seznam použitých zkratk:

RPS – **R**eference **P**oint **S**ystem, RPS body slouží jako výchozí body pro výrobu, měření dílů a jejich ustavení ve výrobních, kontrolních a montážních přípravcích. Zavedením RPS bodů kterými jsou v praxi ustavovací plochy, otvory nebo hrany se jednoznačně stanoví ustavení jednotlivých dílů v prostoru v rámci jednotné (globální) souřadnicové sítě vozidla.



CAD – **C**omputer **A**ided **D**esign, počítačem podporované navrhování, zkratka označující software (nebo obor) projektování či konstruování na počítači.

TL 934 – Interní norma pro zkoušky stěračových systémů v koncernu Volkswagen. Používal jsem odstavec „vyhodnocení kvality stírání“, dle kterého je konkrétnímu setřenému obrazci na skle přiřazena známka kvality pro snazší vyhodnocení a porovnání. Viz. příloha.

FS – strana řidiče (Fahrerseite)

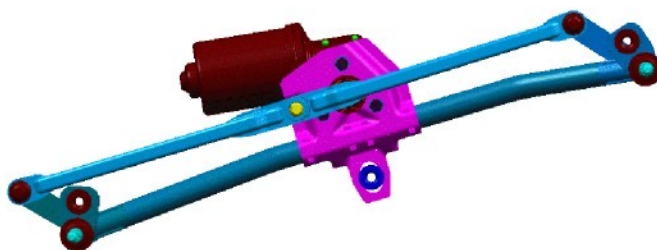
BS – strana spolujezdce (Beifahrerseite)

1. Úvod

Práce byla realizována ve společnosti Škoda Auto a.s. v Mladé Boleslavi včetně aplikace doporučených opatření ve výrobě, v procesu kontroly kvality výstupního produktu jakožto v servisní síti. Podmětem ke zpracování dané problematiky byl zvýšený počet reklamací na funkci předního stěračového systému u vozů Octavia. Firma Škoda Auto je největším tuzemským výrobcem osobních automobilů. Vzhledem k mému aktuálnímu působení ve společnosti Škoda Auto India Private Limited jsem měl možnost využít závěrů analýzy i zde, tak abychom minimalizovali reklamace od zákazníků na funkci předního stěračového systému u vyráběných vozů.

2. Popis konstrukce předního stěrače vozu SK34 a jeho výrobní postup

Přední stěračový systém vozu je tvořen stěračovou soupravou sestávající se z vlastního pohonu (elektromotoru), který je pomocí plechového držáku připevněn k nosné trubce, do které jsou zalisovány hřídelové zděře. Stěračová souprava je uchycena do vozu pomocí 3 kusů silentbloků a šroubů M6. Dva uchycovací body jsou součástí zděří a jeden vychází z motorového držáku.



Obr. 1 Stěračová souprava

Další součástí stěračového systému jsou vlastní stěrače sestávající se ze stírací lišty, která je pomocí adaptéru uchycena ke stíracímu ramenu. Stěrače jsou připevněny pomocí upevňovacích dílů ke hřídelím stěračové soupravy.



Obr. 2 Stěrače

Stěračová souprava je uchycena ke karoserii přes silentbloky skládající se z gumové průchodky a plechového pouzdra a to hlavně z důvodů zamezení přenosu vibrací a hluků. Z důvodu vymezení montážních tolerancí v x-ose vozu je silentblok třetího upevňovacího bodu na plechovém držáku motoru fixován v oválném otvoru.

První a druhý upevňovací bod vycházející ze zděří stěračové soupravy je uchycen pomocí šroubů M6 ke karoserii vozu, respektive do bodů **b** a **c** v díle příčná stěna, kde jsou pro účely uchycení navařeny ze spodní strany matice. Třetí upevňovací bod vycházející z plechového držáku motoru je připevněn rovněž šroubem M6 do předmontované upevňovací konzoly s navařenou maticí ze spodní strany. Vlastní konzola je připevněna ke karoserii (díl pásnice oddělovací přepážky) pomocí 2 ks navařených závitových čepů M6.

Stěračová souprava i se stěrači jsou nakupovanými díly, tzn. vyráběnými u dodavatelské firmy. Montáž stěračové soupravy a stírátek do vozu je prováděna na montážní lince vozu dle definovaného a schváleného montážního postupu na určeném taktu. Nejprve je do prostoru mezi čelním sklem vozu a motorovým prostorem (vodní kanál) předmontován upevňovací úhelník, poté následuje montáž vlastní stěračové soupravy při použití určených šroubů a dodržení předepsaných utahovacích momentů. Následuje montáž plastového krytu vodního kanálu, v kterém jsou otvory pro hřídele pohonu, na které se připevní upevňovací díly stěračů pomocí matice M8, která se nakonec přikryje plastovou krytkou. Při montáži je nutné dodržet předepsanou základní polohu obou stěračů na skle v dolní úvrati (parkovací poloze). Z důvodu bezchybné funkce systému je nutné dodržení předepsaného tolerančního pole pro všechny utahovací momenty a ustavovací rozměry.

3. Funkční nedostatky stěrače SK34 a jejich možné příčiny

Při analýze problematiky systému jako celku jsem se zaměřil na vytipované teoretické příčiny vzniku závad a to hlavně na vliv tolerančního řetězce jednotlivých rozměrů a vliv montážních postupů. Zvážil jsem také ostatní možné vlivy, které by mohli negativně ovlivnit funkci systému jako například rozměrová shoda dílů s platnou výkresovou dokumentací, použité materiály, možné mechanické poškození po montáži systému do vozu a další vlivy.

V první fázi jsem se zaměřil na zmapování problému, prověřil jsem v CAD datech platnost konstrukčního řešení a skutečného stavu dílů, možný vliv tolerančního řetězce atd. Bylo provedeno několik kontrolních a porovnávacích měření na výrobní lince a na zkušebních stavech, kde jsem zaznamenával potřebné parametry a sledoval vliv na funkci systému, především na kvalitu stírání. Důležitým faktorem je rovněž vzájemná poloha souvisejících dílů v daném konstrukčním řetězci. Pro vyhodnocení kvality stírání jsem používal interní normu TL934. Za podpory oddělení kvality jsem získal k analýze několik reklamovaných dílů od zákazníků.

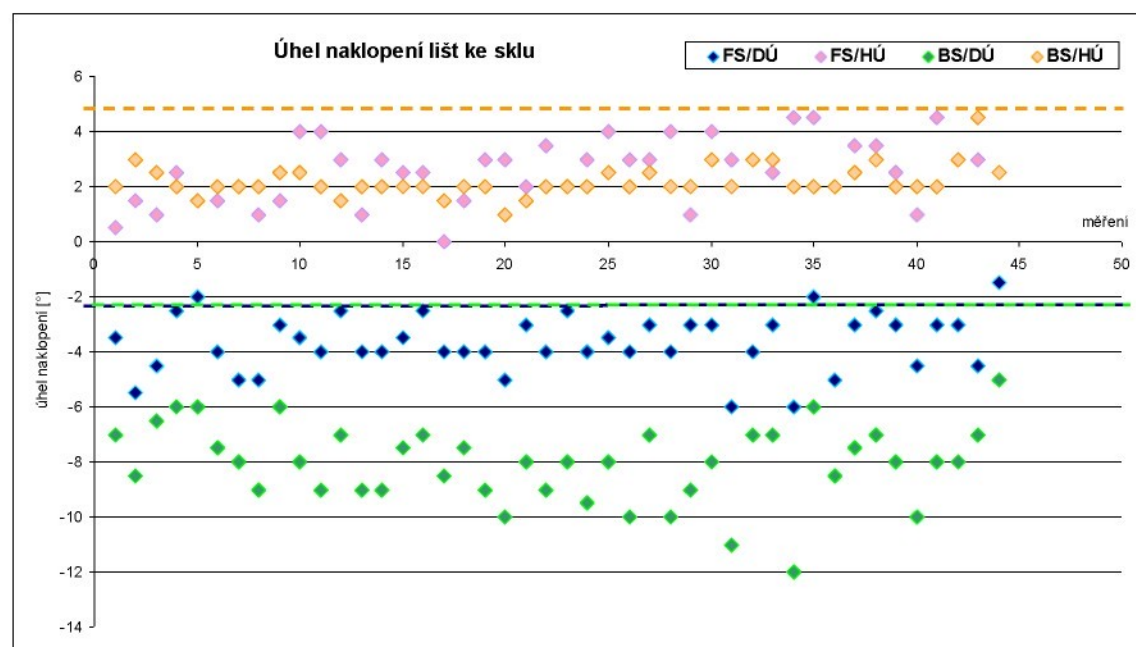
4.1. Měření úhlů naklopení stěračů ke sklu

Pro zajištění bezchybné funkce systému je nutné dodržení definovaných úhlů naklopení obou stěračů v dolní a horní úvrati. Jedině tak je možné dosáhnout požadovaného překlopení stírací gumy lišty stěrače. Přímo na montážní lince pomocí přípravku byly proměřovány úhly naklopení stěračů ke sklu. Tím jsem zjistil,

jaká je průměrná odchylka vzniklá výrobními nepřesnostmi. Větší odchylka od předepsaného úhlu byla naměřena pro stěrač spolujezdce, a to $5,8^\circ$ od předepsané hodnoty.

	dolní úvrať	výkresová hodnota	horní úvrať	výkresová hodnota
FS strana řidiče	-3,7°	$-2,3^\circ \pm 2^\circ$	2,6°	$4^\circ \pm 2^\circ$
BS strana spolujezdce	-8,1°	$-2,3^\circ \pm 2^\circ$	2,2°	$4,8^\circ \pm 2^\circ$

Tab. 1 Průměrná hodnota úhlu naklopení



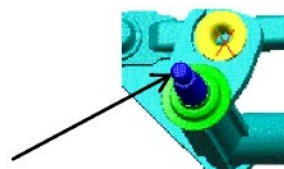
Vysvětlivky:

FS/DÚ-strana řidiče, dolní úvrať, FS/HÚ-strana řidiče, horní úvrať, BS/DÚ-strana spolujezdce, dolní úvrať, BS/HÚ-strana spolujezdce, horní úvrať

Gr. 1 Grafické znázornění měření naklopení lišt vůči sklu

	Rozteč hřídelek	Rozteč hřídelek	Rozdíl
Číslo vozu	Před montáží (mm)	Po montáží (mm)	(mm)
2812302	497.0	496.5	0.5
2812304	497.4	496.9	0.5
2812306	496.7	496.3	0.4
2812308	497.1	496.3	0.8
2812310	497.2	496.8	0.4
2812314	497.3	496.8	0.5
2812315	497.3	496.5	0.8

Tab. 2 Informativní měření rozteče hřídelek včetně porovnání se zamontovaným stavem



Obr. 3, 4 Způsob měření – vnější rozteč hřídelek motorku přes závit:

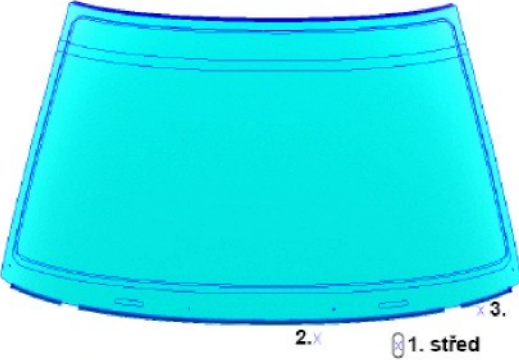
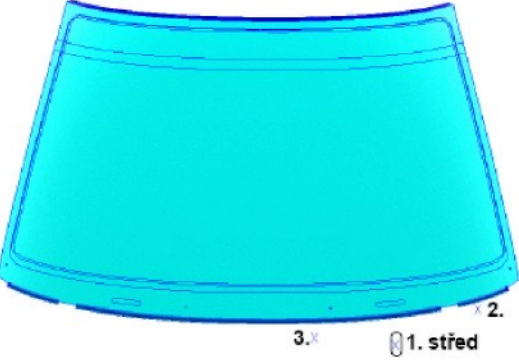
4.2. Ovlivnění úhlu naklonění lišt vlivem montáže soupravy

Na proměřené karoserii (jednotlivé plechové díly včetně všech RPS bodů odpovídají předepsaným hodnotám) byly nasimulovány jednotlivé případy uložení soupravy, které mohou při montáži soupravy nastat a vliv postupu při utahování jednotlivých šroubů uchycení soupravy na kvalitu stírání.

Postup při dotahování soupravy:	Poznámka:
1. 2. 3. střed	a) Úhel naklonění stěračů v dolní úvratí: FS -2° BS -3° Úhel naklonění stěračů v horní úvratí: FS +0,5° BS +4,5° Kvalita stírání dle TL 934: *řidič – spodní okraj 3 nevytřené pruhy *spolujezdec – 2 nevytřené pruhy *známka: oba 5
2. 1. 3. střed	b) Úhel naklonění stěračů v dolní úvratí: FS -2° BS -3° Úhel naklonění stěračů v horní úvratí: FS +0,5° BS +4° Kvalita stírání dle TL 934: *řidič – spodní okraj 3 nevytřené pruhy *spolujezdec – 2 nevytřené pruhy *známka: oba 5

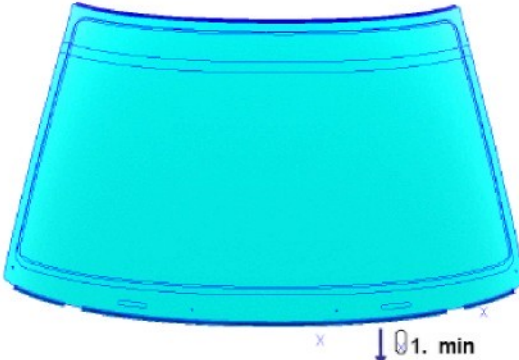
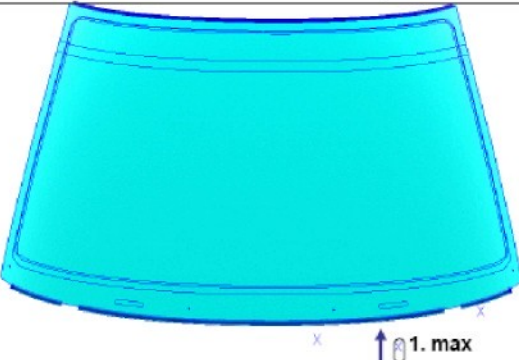
1., 2., 3. – pořadí jednotlivých bodů při utahování

Obr. 5 Simulace případů, které mohou při montáži nastat

Postup při dotahování soupravy:	Poznámka:
 2.x 1. střed 3.x	c) Úhel naklopení stěračů v dolní úvrati: FS -2° BS -3° Úhel naklopení stěračů v horní úvrati: FS +0° BS +4° Kvalita stírání dle TL 934: *řidič – spodní okraj 3 nevytřené pruhy *spolujezdec – 2 nevytřené pruhy *známka: oba 5
 3.x 1. střed 2.x	d) Úhel naklopení stěračů v dolní úvrati: FS -2° BS -3,5° Úhel naklopení stěračů v horní úvrati: FS +0° BS +4° Kvalita stírání dle TL 934: *řidič – spodní okraj 3 nevytřené pruhy *spolujezdec – 2 nevytřené pruhy *známka: oba 5

1., 2., 3. – pořadí jednotlivých bodů při utahování

Obr. 6 Simulace případů, které mohou při montáži nastat

Postup při dotahování soupravy:	Poznámka:
 1. min 2.x 3.x	e) simulace montáže v případě, že upevňovací bod 1. min soupravy je v krajní poloze směrem z vozu Úhel naklopení stěračů v dolní úvrati: FS -1° BS -2° Úhel naklopení stěračů v horní úvrati: FS +0,5° BS +4° Kvalita stírání dle TL 934: *řidič – spodní okraj 3 nevytřené pruhy *spolujezdec – 2 nevytřené pruhy *známka: oba 5
 1. max 2.x 3.x	f) simulace montáže v případě, že upevňovací bod 1. max soupravy je v krajní poloze směrem do vozu Úhel naklopení stěračů v dolní úvrati: FS -5° BS -6,5° Úhel naklopení stěračů v horní úvrati: FS +0° BS +4,5° Kvalita stírání dle TL 934: *řidič – spodní okraj 3 nevytřené pruhy *spolujezdec – 2 nevytřené pruhy *známka: oba 5

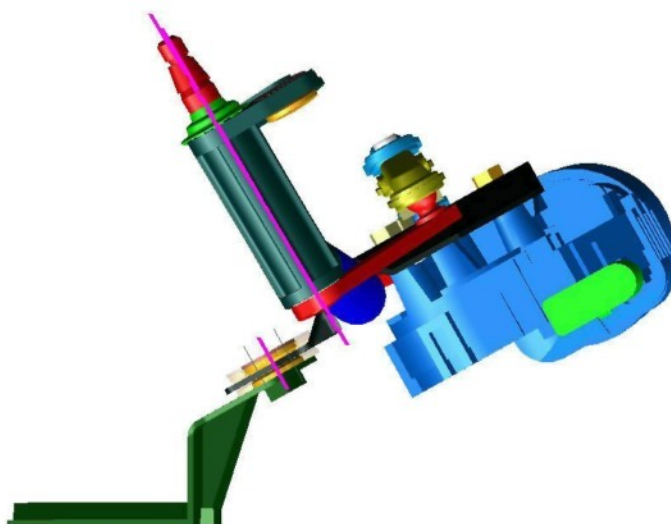
1., 2., 3. – pořadí jednotlivých bodů při utahování

Obr. 7 Simulace případů, které mohou při montáži nastat

Zároveň s tím byl prověřen jejich vliv na naklopení lišt vůči sklu a byla vyhodnocena kvalita stírání dle TL 934.

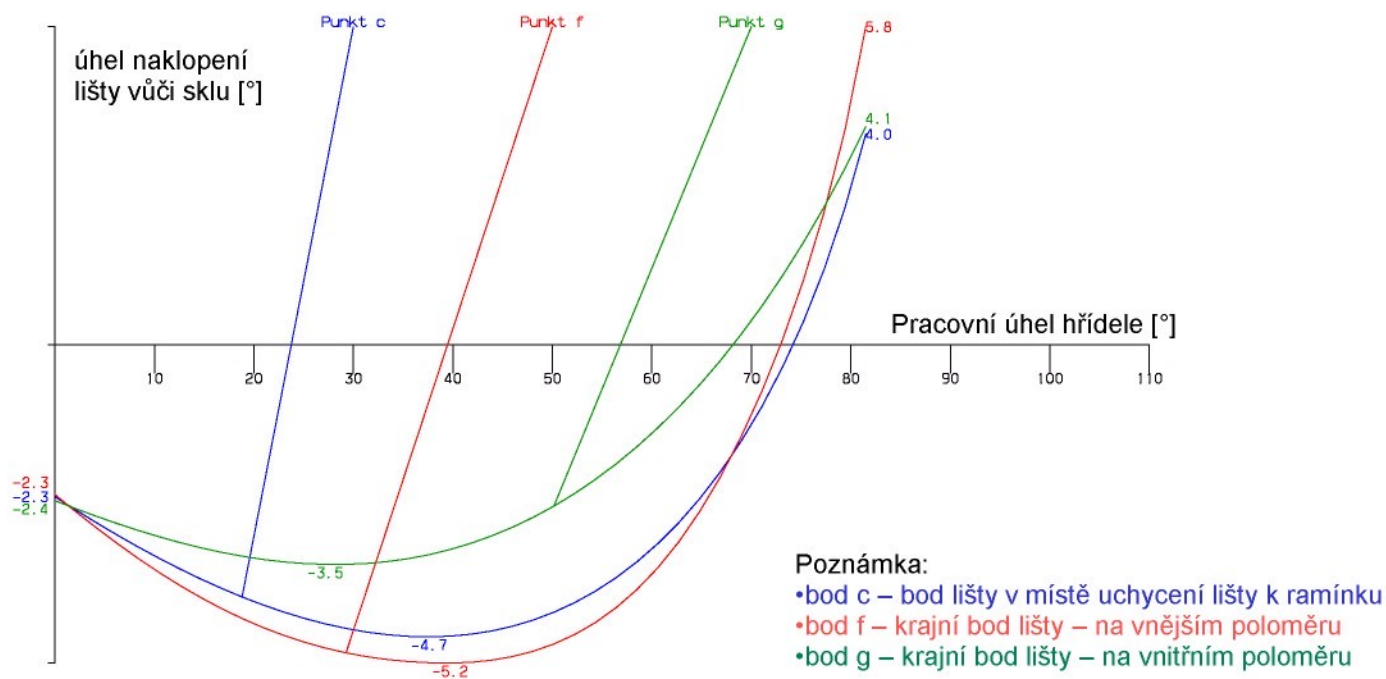
Z daného měření je vidět, že postup dotahování šroubů uchycení soupravy nemá vliv na kvalitu stírání a ani na hodnoty úhlů naklopení lišt, zato bylo prokázáno, že vychýlením soupravy se mění úhel naklopení lišt vůči sklu, toto vychýlení je dáno ovalným otvorem 3. upevňovacího bodu, který je použit z důvodu vymezení tolerancí řetězce. Vzhledem k vlastní hmotnosti motoru má souprava při montáži tendenci k vychýlení jedním směrem až do extrémní hodnoty. Kvalita stírání však v tomto případě zůstává stejná.

Teoreticky byl vyšetřen průběh normálových chyb pro dané případy uložení soupravy.



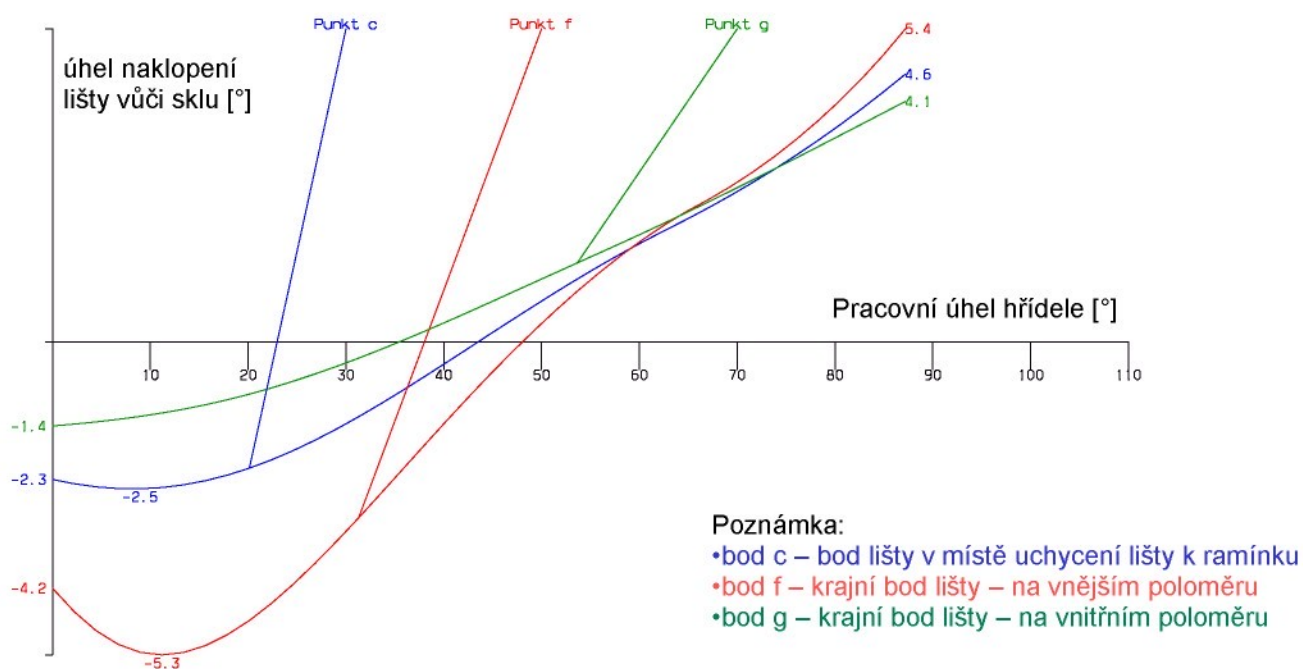
Obr. 8 Natočení mechanismu vlivem montáže – jmenovitá poloha

Normalenfehler Wischerfeld: FS

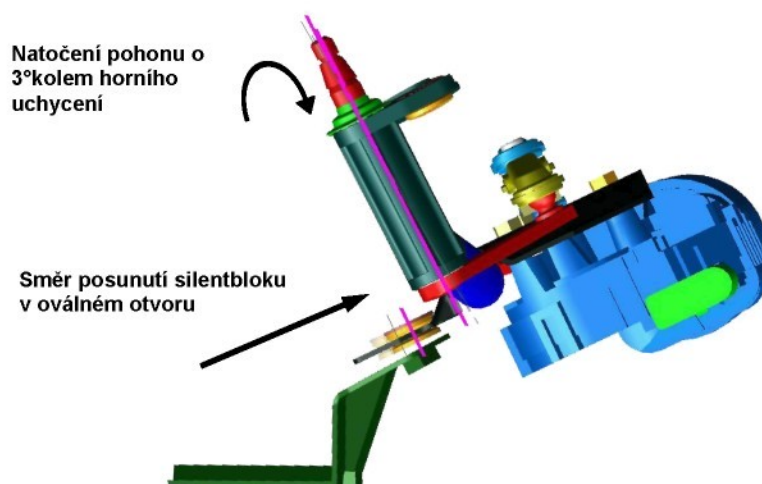


Gr. 2 Průběh normálové chyby, strana řidiče

Normalenfehler Wischerfeld: BFS

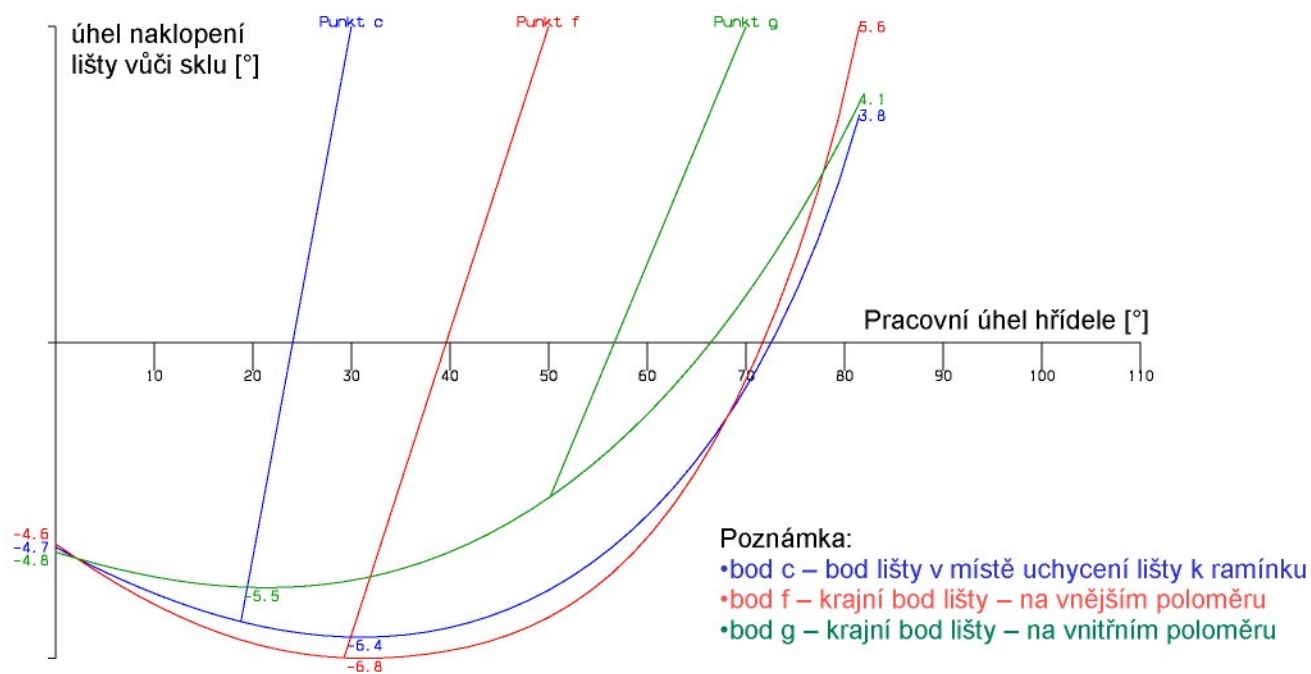


Gr. 3 Průběh normálové chyby, strana spolujezdce



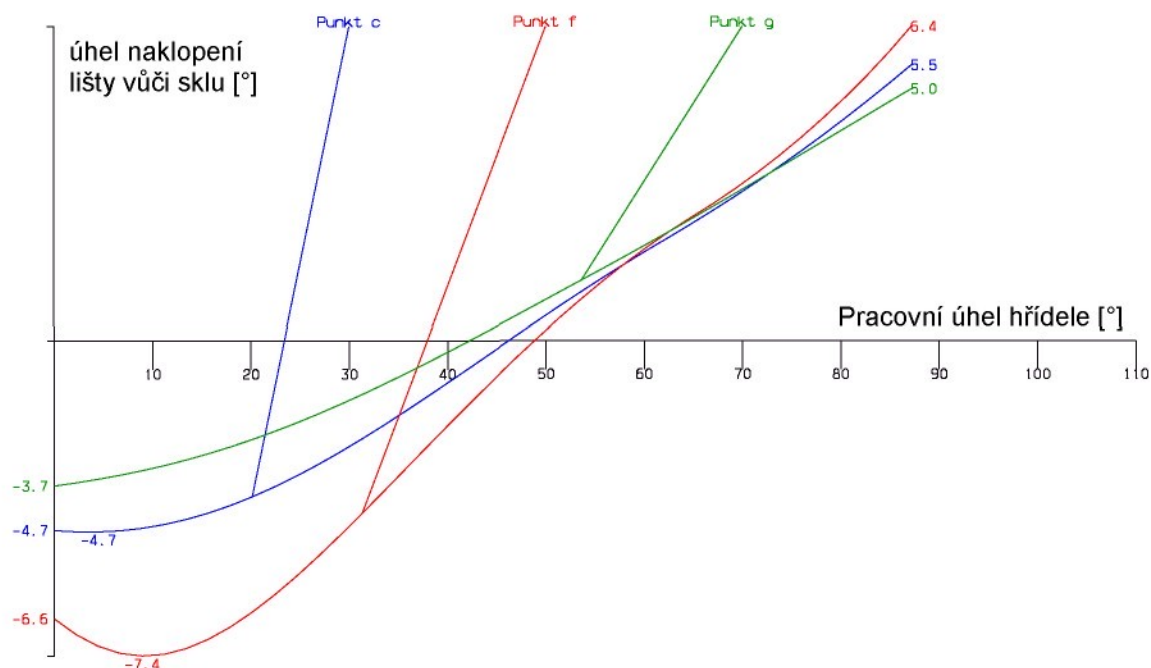
Obr. 9 Natočení mechanismu vlivem montáže – větší příklon ke sklu

Normalenfehler Wischerfeld: FS

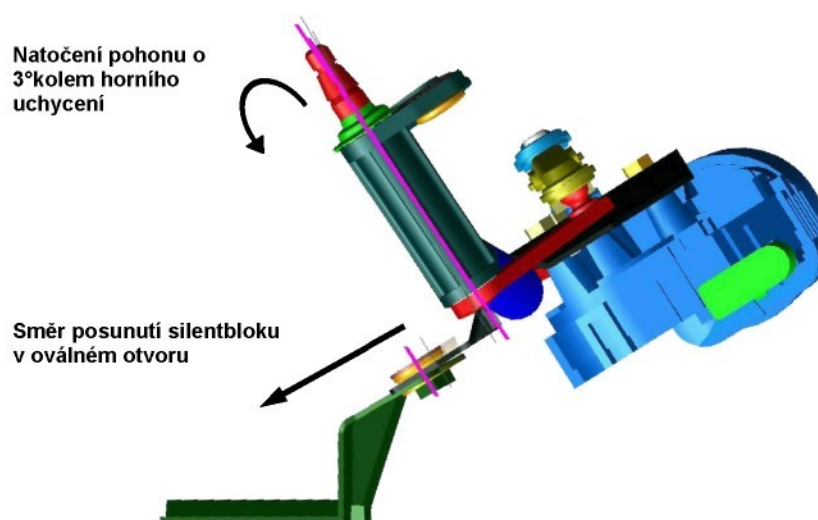


Gr. 4 Průběh normálové chyby, větší příklon ke sklu, strana řidiče

Normalenfehler Wischerfeld: BFS

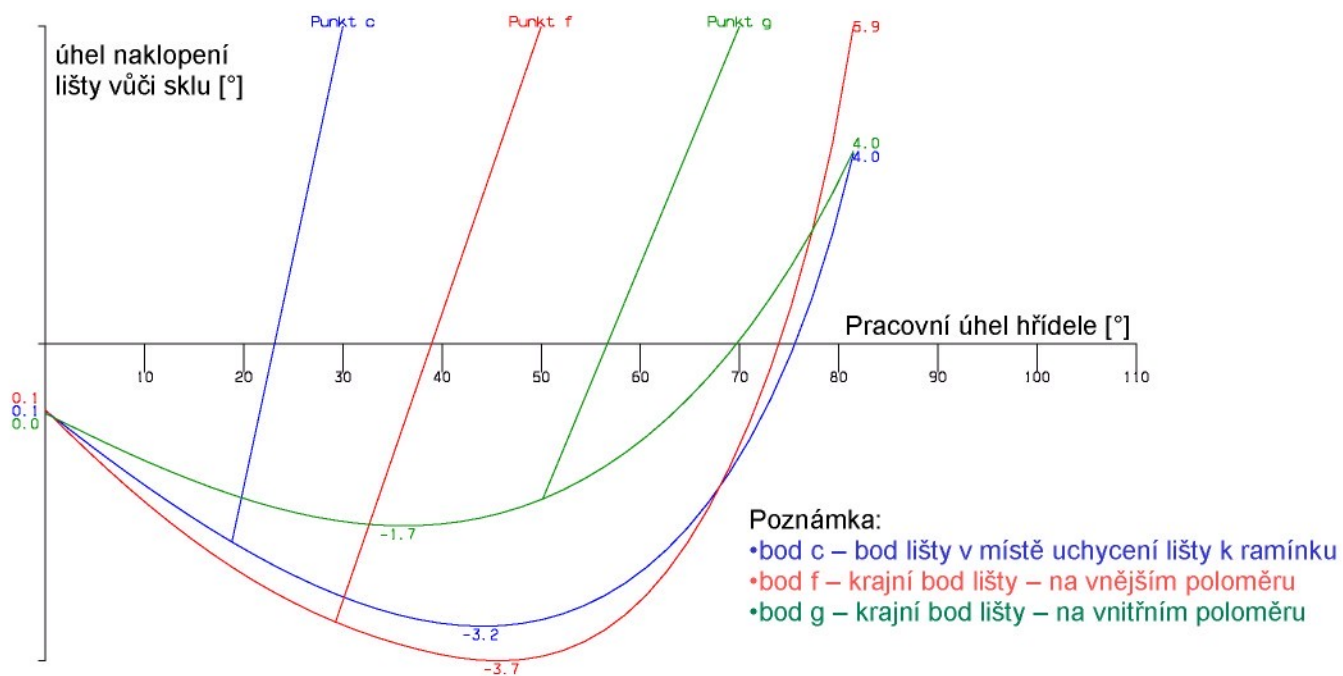


Gr. 5 Průběh normálové chyby, větší příklon ke sklu, strana spolujezdce



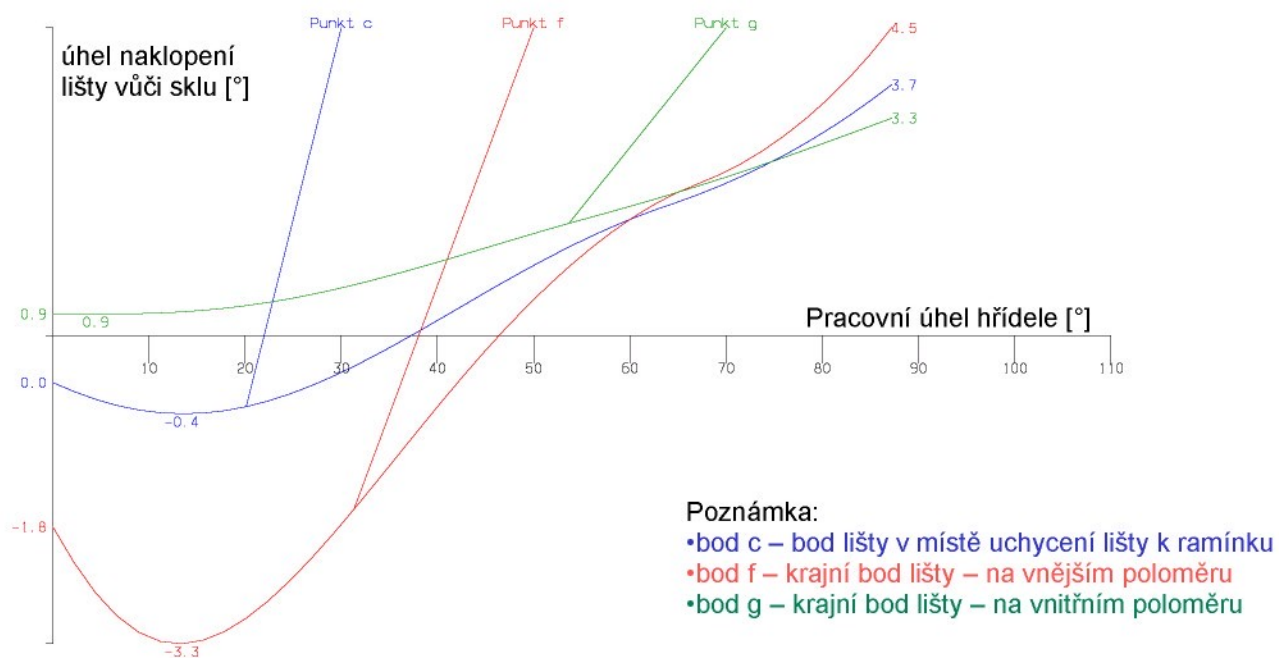
Obr. 10 Natočení mechanismu vlivem montáže – menší příklon ke sklu

Normalenfehler Wischerfeld: FS



Gr. 6 Průběh normálové chyby, menší příklon ke sklu, strana řidiče

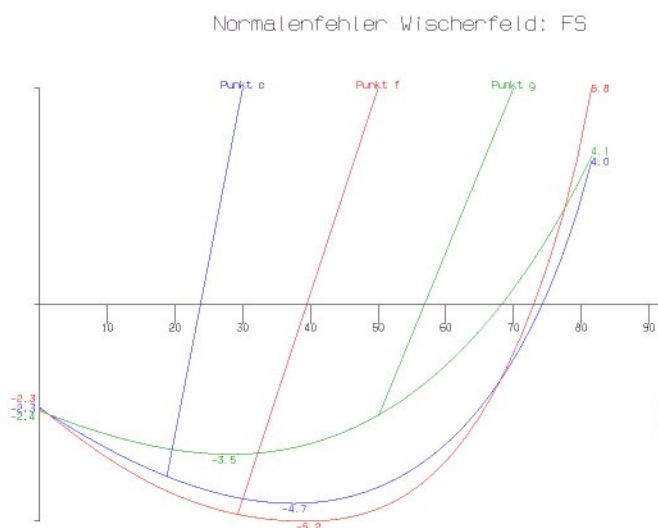
Normalenfehler Wischerfeld: BFS



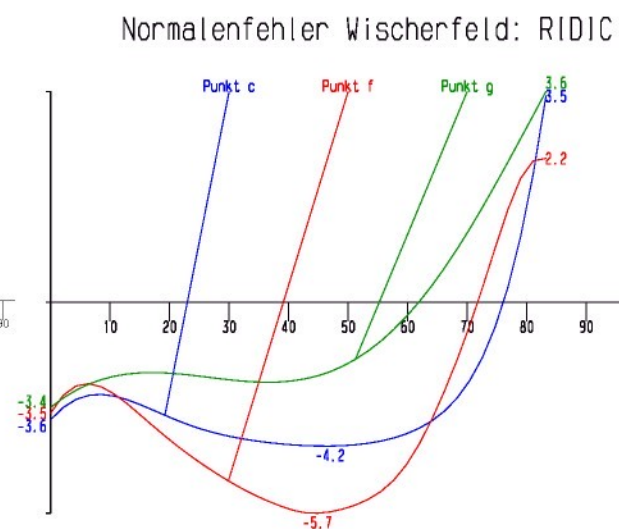
Gr. 7 Průběh normálové chyby, menší příklon ke sklu, strana spolujezdce

4.3. Ovlivnění úhlu naklopení lišt vlivem tvaru skla

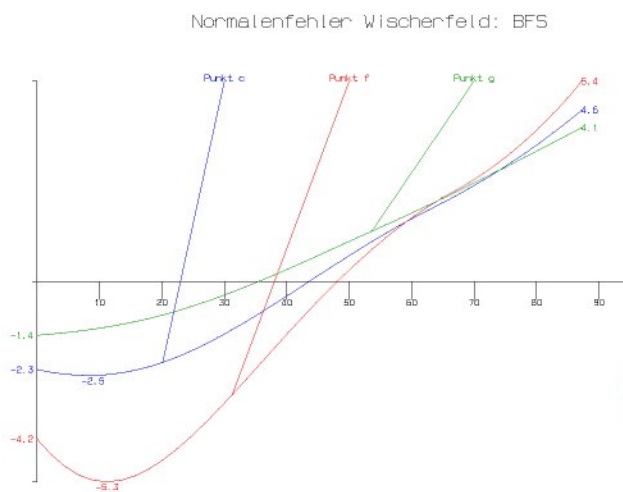
Na základě domluvy s dodavatelem čelního skla bylo provedeno detailní proměření tvaru povrchu skla pomocí 3D měřicího zařízení v měřícím středisku u dodavatele. Naměřené hodnoty jsem pak porovnal s datovým stavem a sestavil jsem graf průběhu normálové chyby:



Gr. 8 Normálový průběh, řidič datový stav



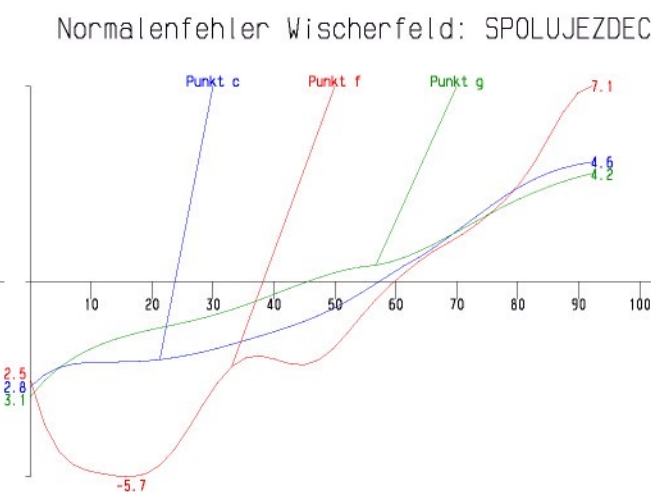
Gr. 9 Normálový průběh, řidič skutečný stav



Poznámka:

- bod c – bod lišty v místě uchycení lišty k ramínku
- bod f – krajní bod lišty – na vnějším poloměru
- bod g – krajní bod lišty – na vnitřním poloměru

Gr. 10 Normálový průběh, spolujezdec datový stav



Gr. 11 Normálový průběh, spolujezdec skutečný stav

Při následném porovnání skutečného tvaru skla s požadovaným datovým stavem jsem zjistil, že tvar skla je směrem k A sloupkům více zaoblen směrem do vozu. Naměřená plocha zde byla mimo toleranci cca o 3,2 mm. V podélných řezech pak v ose vozu je sklo spíše propadlé. Zde byla naměřena odchylka od datového stavu plochy cca o 2,7 mm mimo toleranci.

Závěrem lze tedy říci, že tvar skla je odchýlen od ideálního stavu a není ani ve vymezených tolerancích, což opět může mít negativní vliv na kvalitu stírání a ovlivní průběh normálové chyby stěračů tj. průběh naklopení lišt vůči sklu.

4.4. Proměření jednotlivých komponent

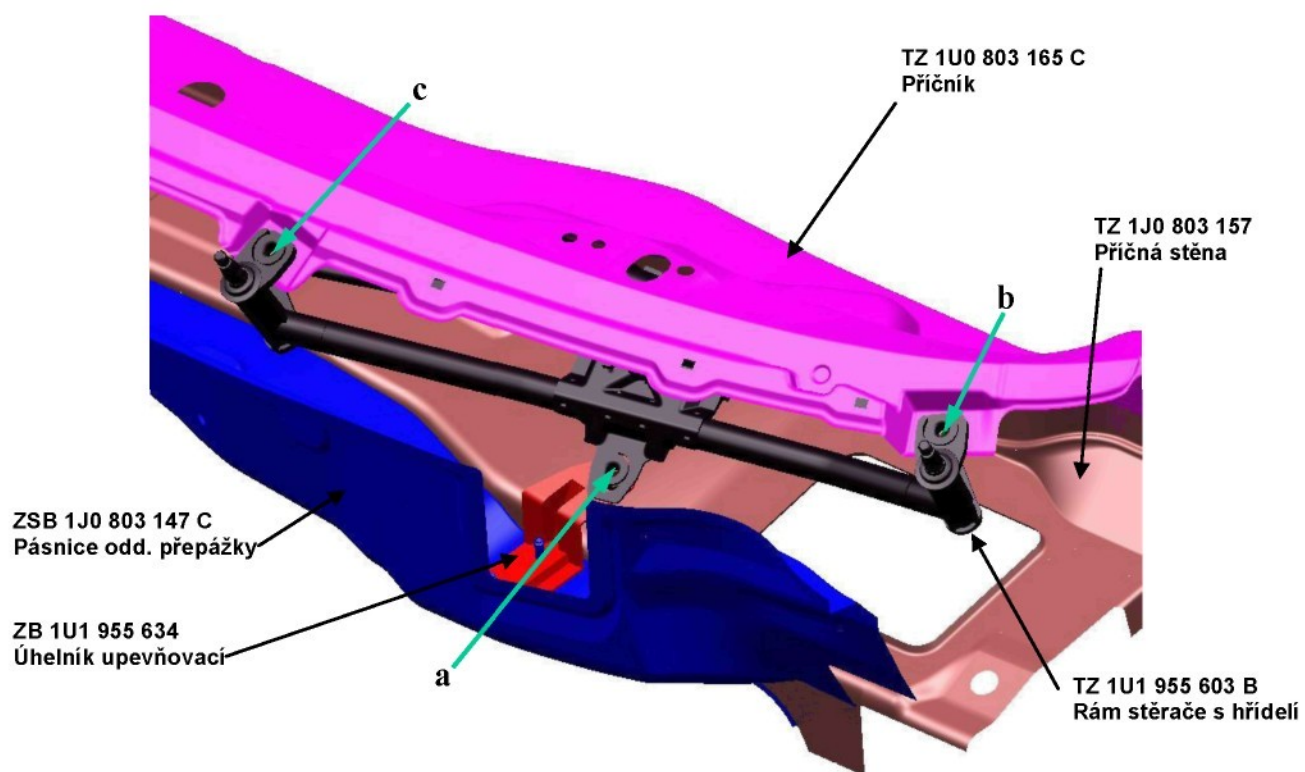
Za účelem zjištění, který z komponentů má největší vliv na odchýlení od předepsané hodnoty úhlu naklopení lišt od skla, byly proměřeny jednotlivé části daného konstrukčního řetězce.

- stírací souprava: vyhovující
- stíratka: vyhovující
- držák stírací soupravy: mimo tolerance, nevyhovující
- sklo: mimo tolerance, nevyhovující
- body uchycení stírací soupravy (RPS body karoserie): mimo tolerance, nevyhovující

4.5. Teoretický výpočet tolerancí daného konstrukčního řetězce

Komponenty a vazby vstupující do konstrukčního řetězce:

- výrobní tolerance stírátek, stírací soupravy a karoserie, tj. příčné stěny, konzolky pro uchycení stírací soupravy, dno vodního kanálu a plocha skla
- tolerance vazeb:
- uchycení stírací soupravy ke karoserii – tj. vazba mezi upevňovací konzolkou a 3. upevňovacím bodem, vazba mezi zbývajících 2 upevňovacími body stírací soupravy a příčniku a dále vazba mezi konzolkou a dnem vodního kanálu
- upevnění stíracích ramínek na hřídelky stírací soupravy
- upevnění stíracích lišt k ramínku
- vzájemná poloha stírátek a skla, tj. úhel naklopení lišt vůči sklu
- upevnění skla ke karoserii



Obr. 11 Celkový pohled na upevnění mechanismu

Pro jednotlivé uchycovací body stěračové soupravy je nutné zohlednit následující dílčí tolerance a z nich plynoucí toleranční řetězce:

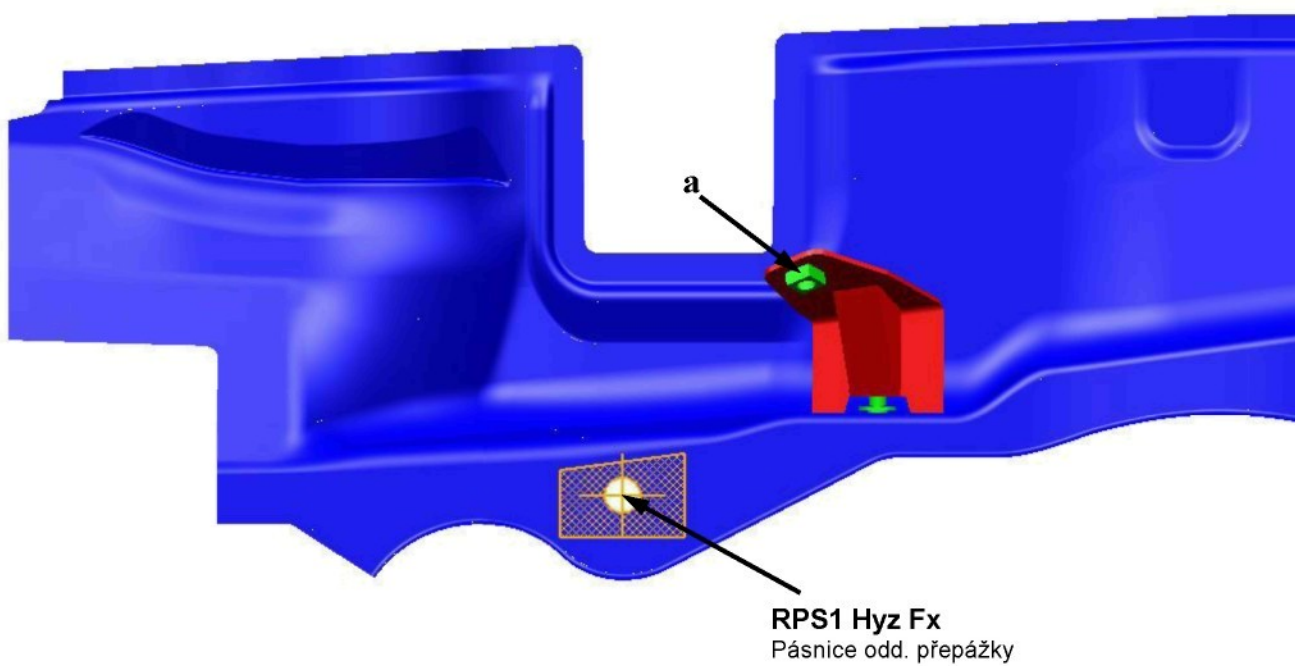
	X	Y	Z	Poznámka
RPS1	0	0	0	RPS-Pásnice oddělovací přepážky
A	--	--	± 0.8	Dosedací plocha pro úhelník upevňovací
B	± 1.0	± 1.0	--	Poloha zadního závitového čepu
C	--	± 1.0	--	Poloha předního závitového čepu
D	± 0.3	± 0.3	--	Vůle zadního otvoru na úhelníku
E	--	± 0.3	--	Vůle předního výstřihu na úhelníku (umožňuje natočení držáku kolem otvoru D)
F	± 1.5	± 1.5	± 1.5	Poloha otvoru pro upevnění stěračů vůči otvorům uchycení úhelníku (obec. tolerance)
Ma	± 0.2	± 0.2	± 0.2	Souosost přivařovací matice a otvoru
Ta	± 3.0	± 4.3	± 2.5	$Ta = RPS1 + A + B + C + D + E + F + Ma$
Tg	± 1.8	± 2.1	± 1.7	$Tg = \sqrt{RPS1^2 + A^2 + B^2 + C^2 + D^2 + E^2 + F^2 + Ma^2}$
Ts	± 2.4	± 3.2	± 2.1	$Ts = (Ta + Tg) / 2$

Ta – aritmetický součet tolerancí

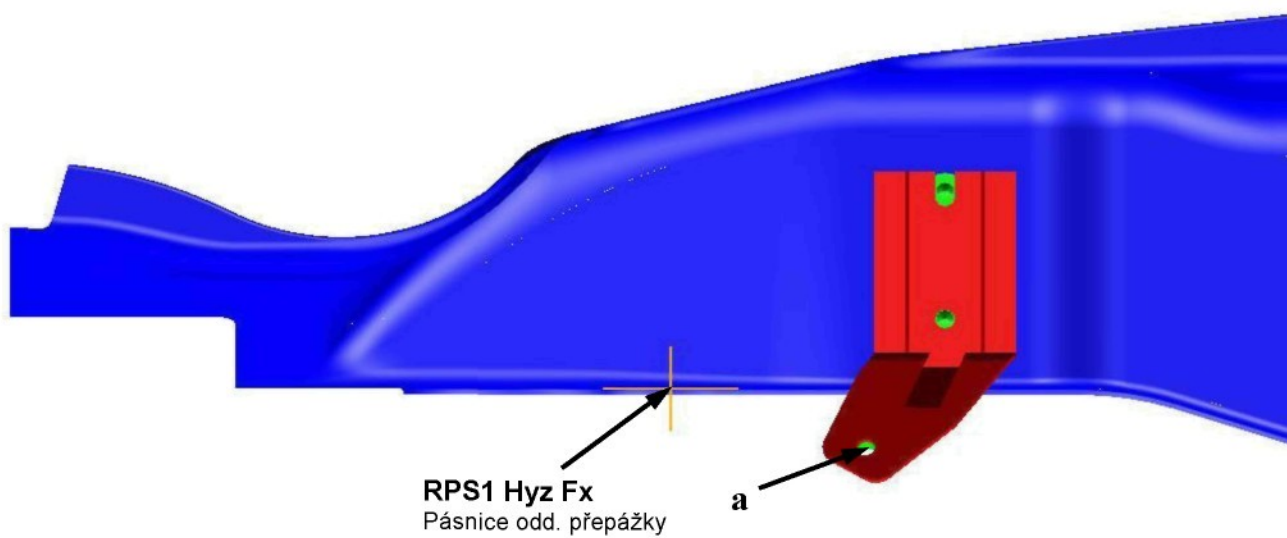
Tg – geometrický součet tolerancí

Ts – střední hodnota Ta a Tg

Tab. 3 Toleranční řetězec pro bod a

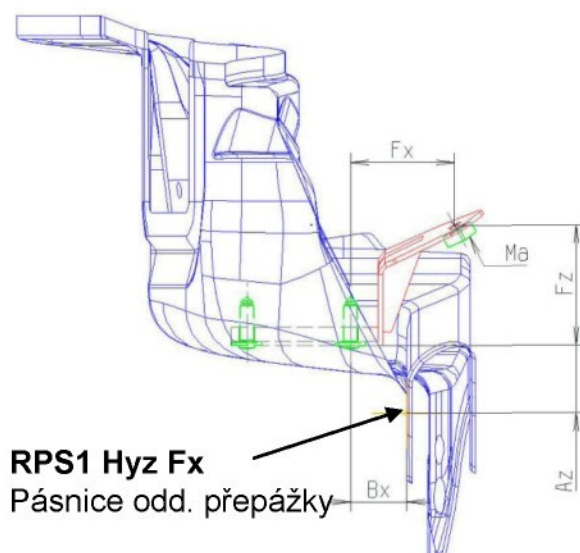


Obr. 12 Toleranční řetězec pro bod a, rovina YZ



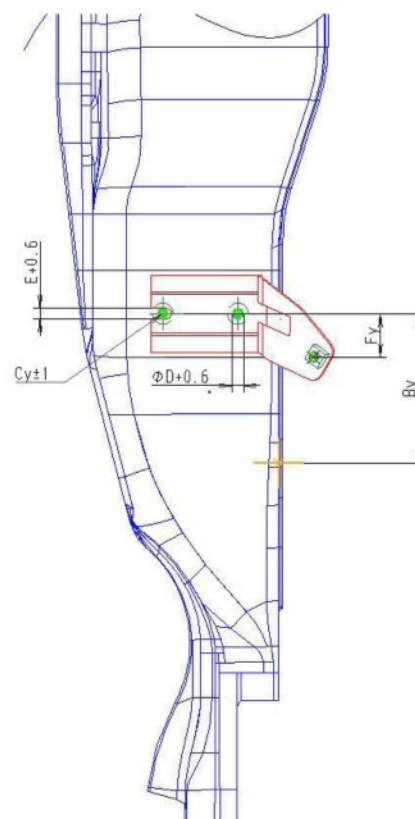
Obr. 13 Toleranční řetězec pro bod a, rovina XY

XZ



Obr. 14 Rozměry vstupující do řetězce bodu a, rovina XZ Obr.

XY



Obr. 15 Rozměry vstupující do řetězce bodu a, rovina XY

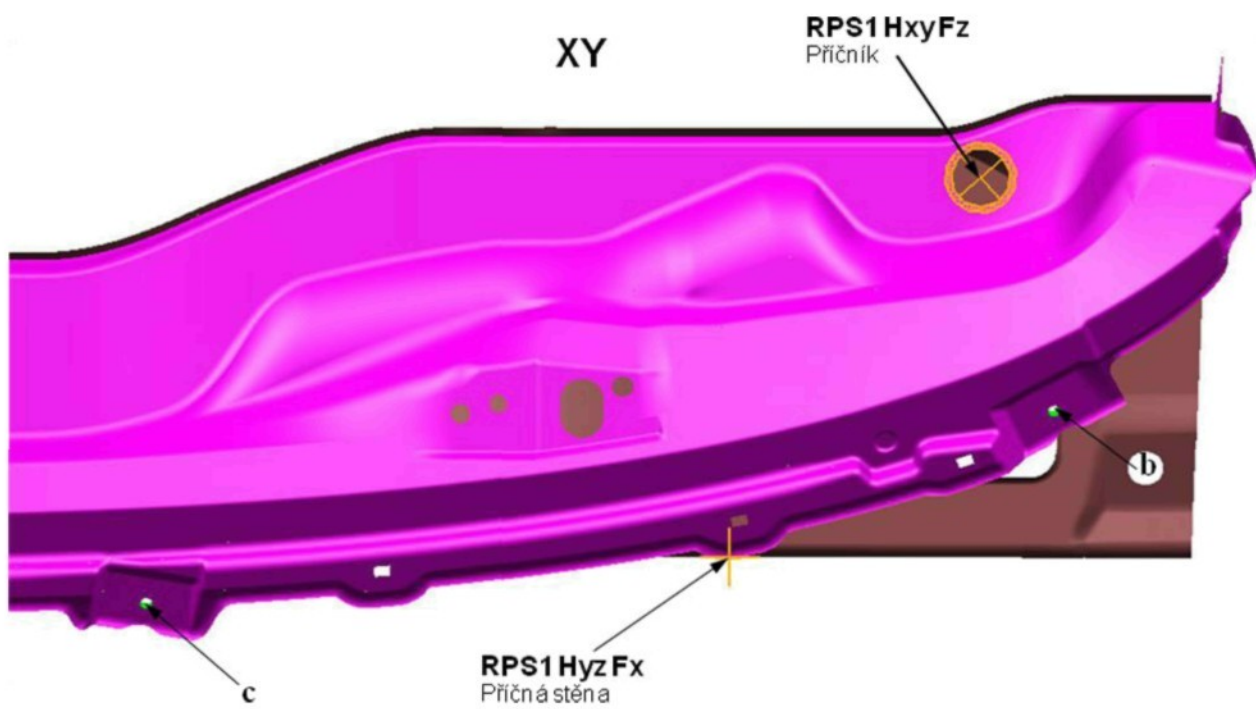
	X	Y	Z	Poznámka
RPS1	±0.2	±0.2	±0.2	RPS příčné stěny vůči RPS pásnice
G	±0.2	±0.2	±0.2	RPS příčniku vůči RPS příčné stěny
H	±0.5	±0.5	±0.5	Bod b – poloha otvoru
Mb	±0.2	±0.2	±0.1	Souosost přivařovací matice a otvoru
Ta	±1.1	±1.1	±1.0	$Ta = RPS1 + G + H + Mb$
Tg	±0.6	±0.6	±0.6	$Tg = RPS2^2 + G^2 + H^2 + Mb^2$
Ts	±0.9	±0.9	±0.8	$Ts = (Ta + Tg) / 2$

Tab. 4 Toleranční řetězec pro bod b – osa stěrače řidiče

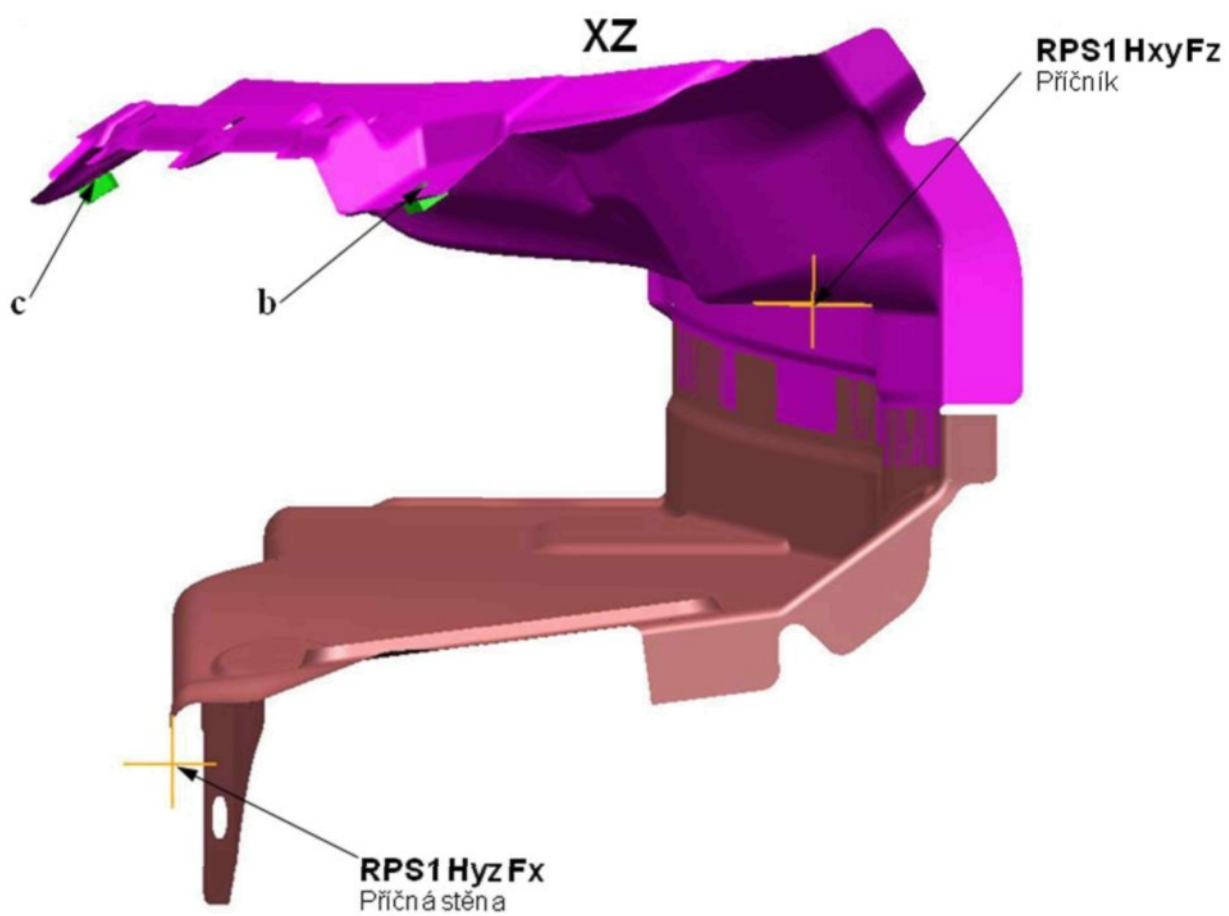
	X	Y	Z	Poznámka
RPS1	±0.2	±0.2	±0.2	RPS příčné stěny vůči RPS pásnice
G	±0.2	±0.2	±0.2	RPS příčniku vůči RPS příčné stěny
J	±0.5	±0.5	±0.5	Bod c – poloha otvoru
Mc	±0.2	±0.2	±0.1	Souosost přivařovací matice a otvoru
Ta	±1.1	±1.1	±1.0	$Ta = RPS1 + G + J + Mc$
Tg	±0.6	±0.6	±0.6	$Tg = RPS2^2 + G^2 + J^2 + Mc^2$
Ts	±0.9	±0.9	±0.8	$Ts = (Ta + Tg) / 2$

Ta – aritmetický součet tolerancí
Tg – geometrický součet tolerancí
Ts – střední hodnota Ta a Tg

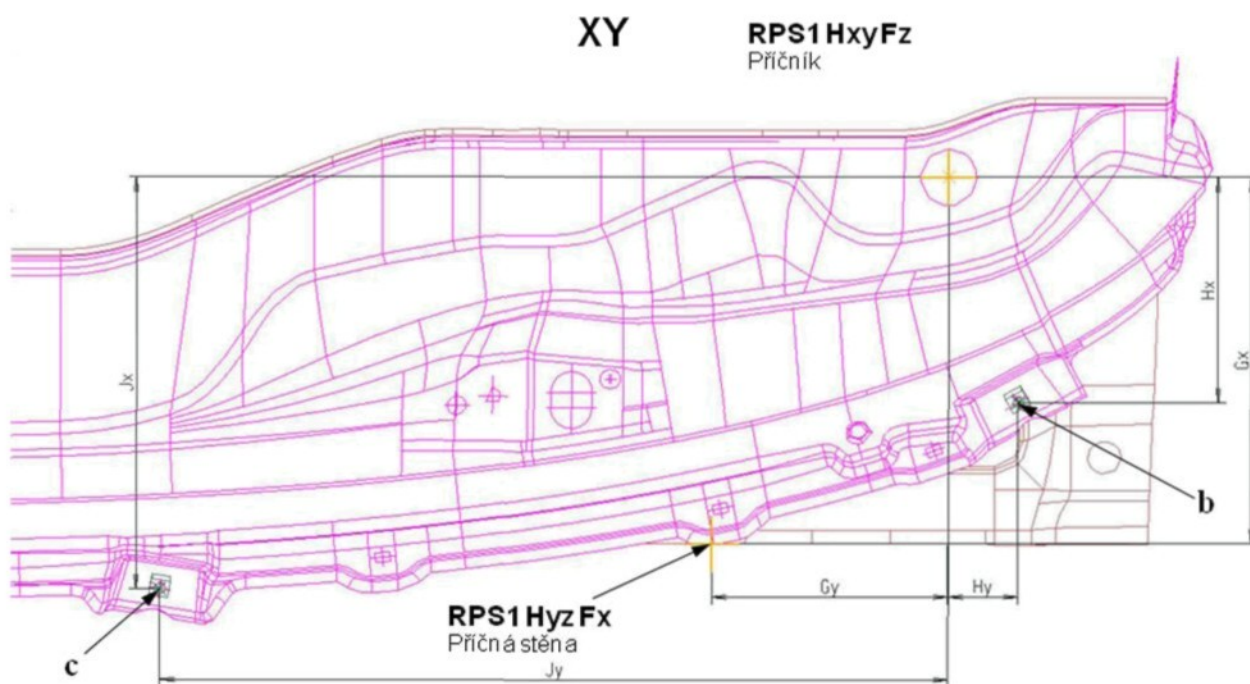
Tab. 5 Toleranční řetězec pro bod c – osa stěrače spolujezdce



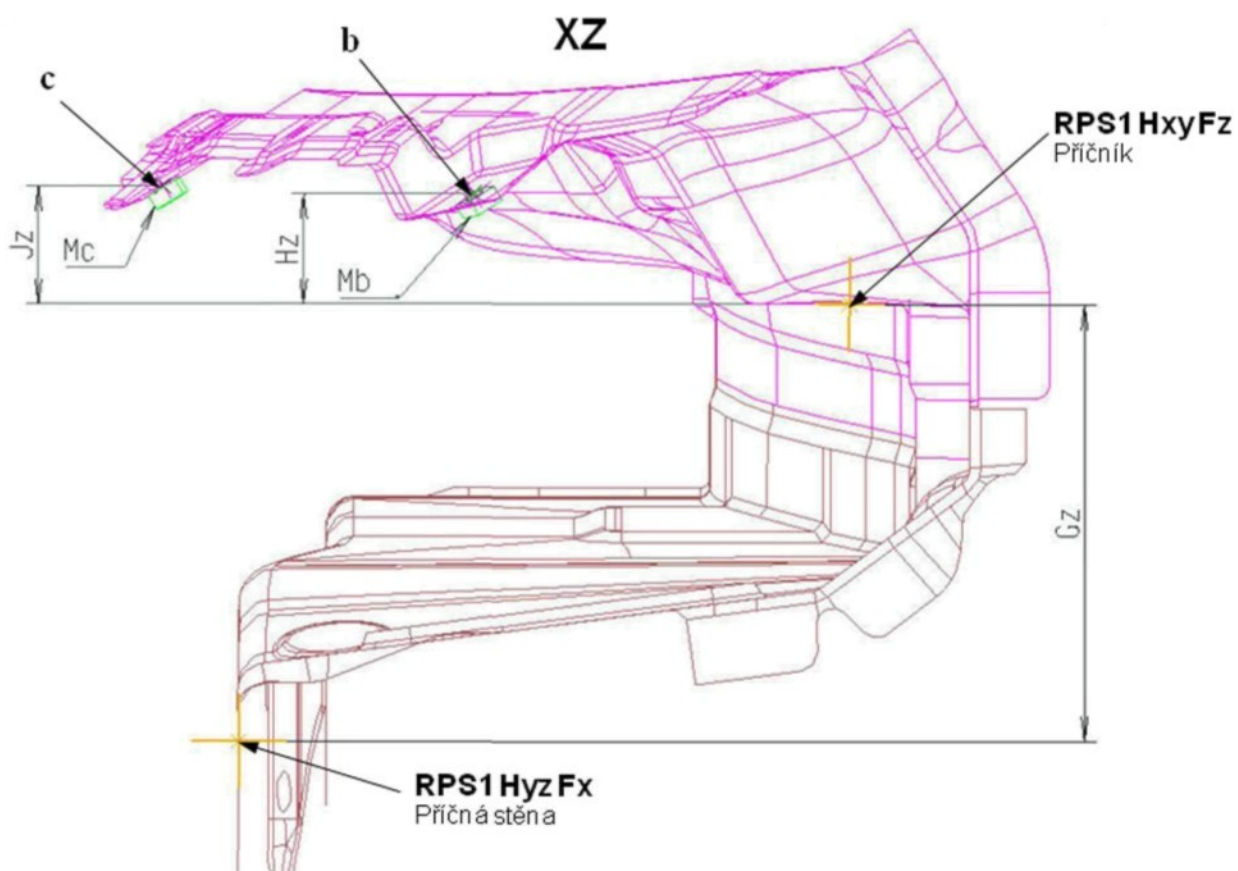
Obr. 16 Toleranční řetězec pro body b, c, rovina XY



Obr. 17 Toleranční řetězec pro body b, c, rovina XZ

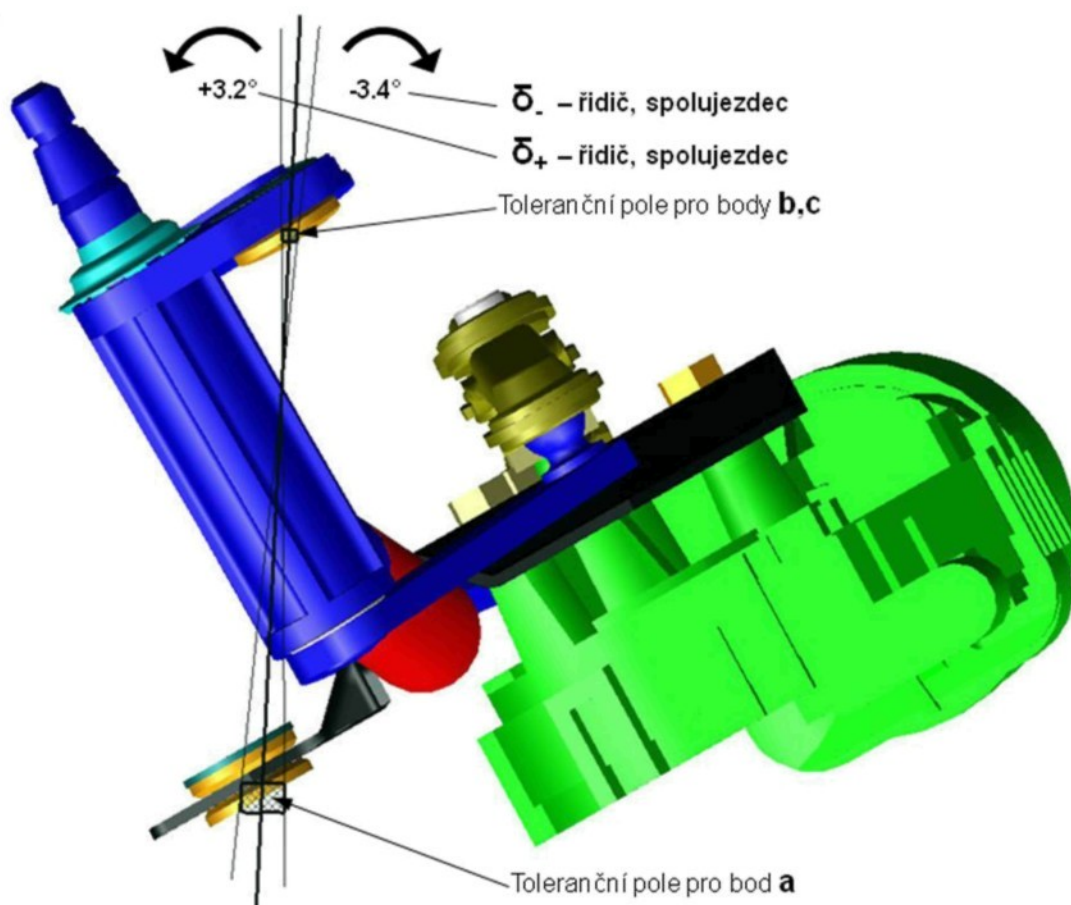


Obr. 18 Rozměry vstupující do řetězce bodu b, c, rovina XY

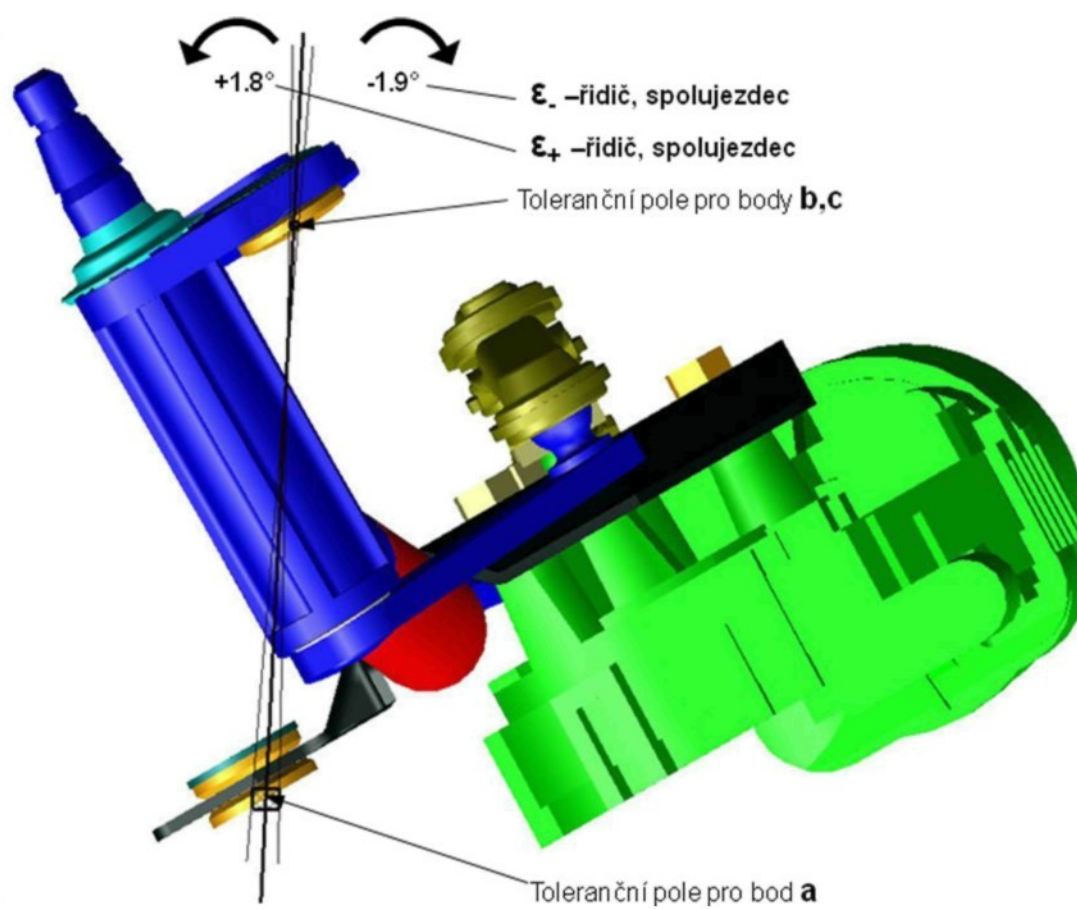


Obr. 19 Rozměry vstupující do řetězce bodu b, c, rovina XZ

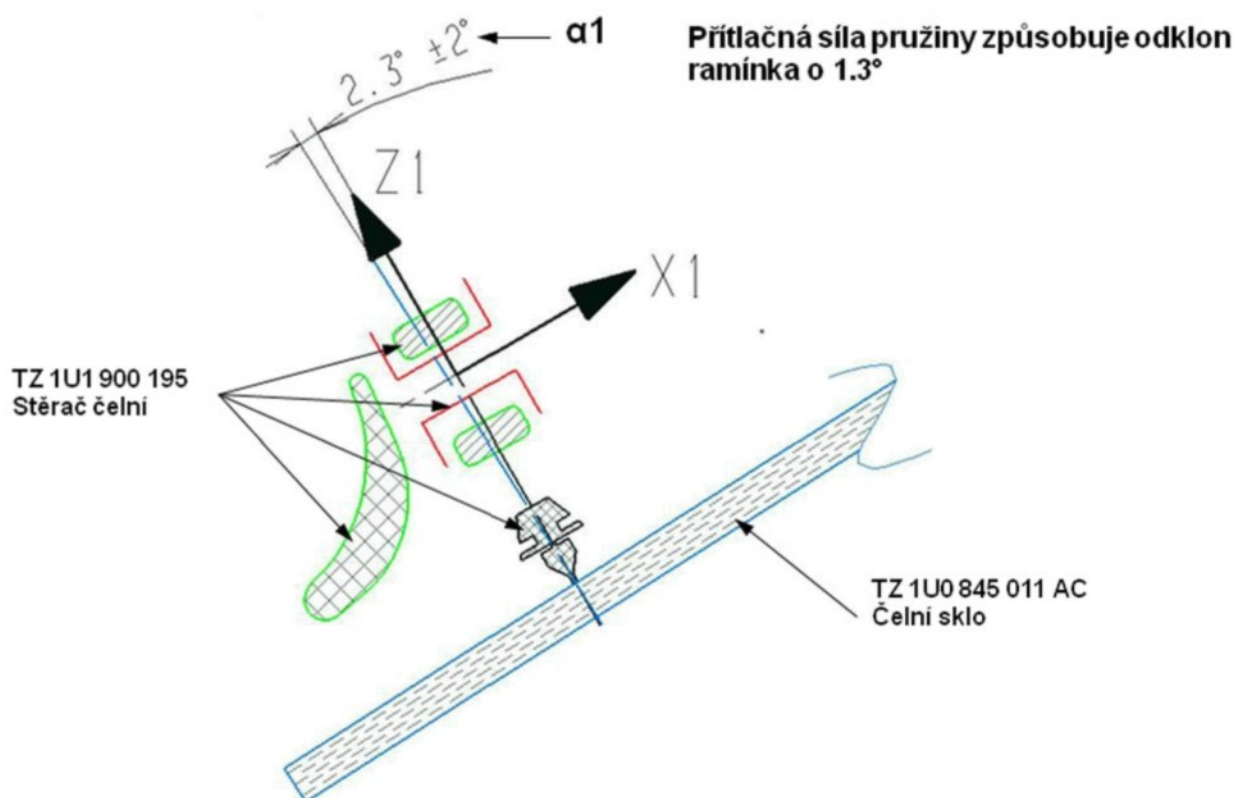
Uvedené hodnoty tolerancí je nutné promítnout do sledovaného parametru, tzn. výsledného úhlu příklonu stěrače ke sklu. Dále je potřeba započítat již výkresem definované tolerance úhlů souvisejících součástí řetězce, v našem případě stěračové soupravy. Vlastní zjišťování výsledného vlivu jednotlivých odchylek na sledované ovlivnění úhlu příklonu stěrače ke sklu jsem prováděl pomocí simulace v CAD s pomocí 3D modelů jednotlivých součástí.



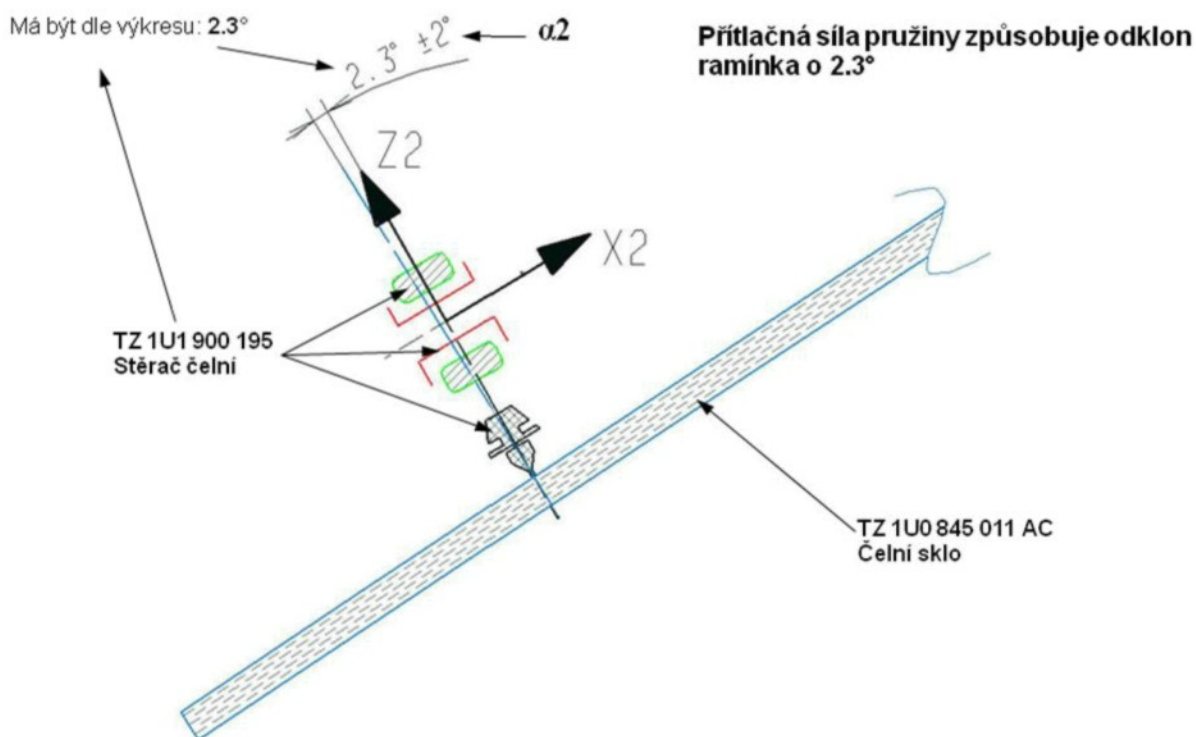
Obr. 20 Natočení stěračové soupravy vlivem tolerance plechů – aritmetický součet tolerancí



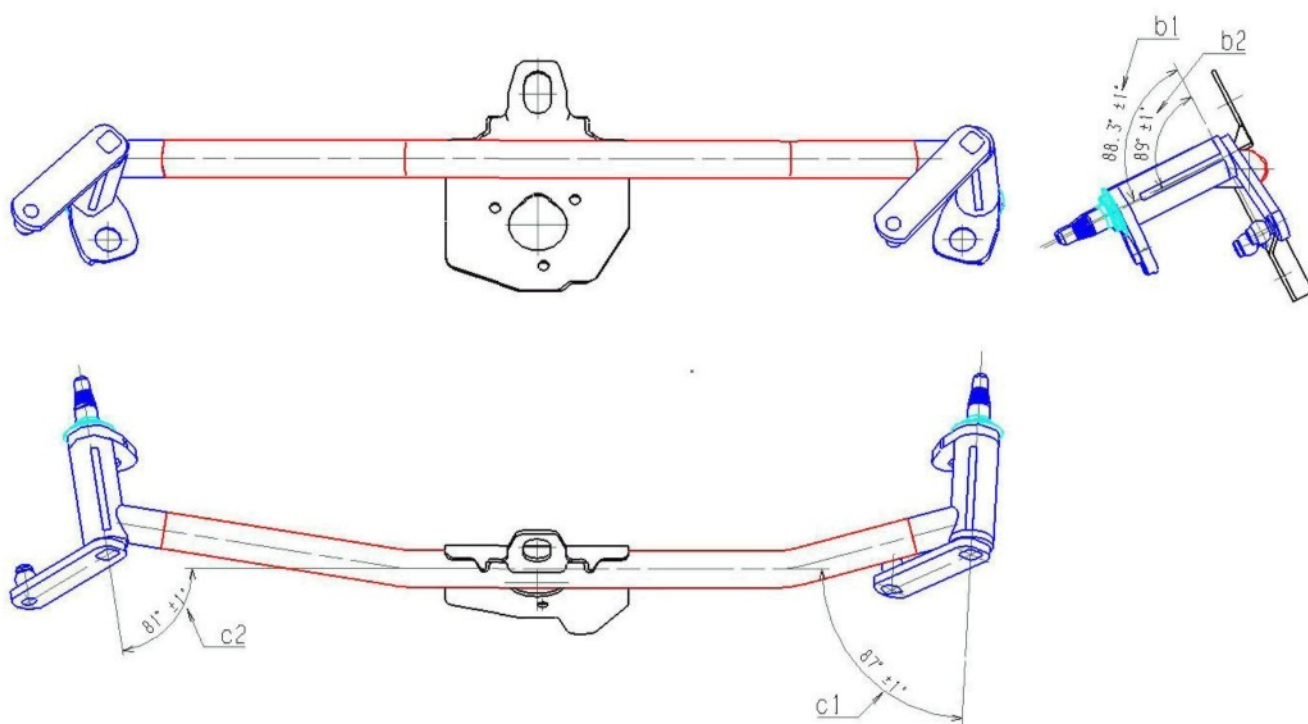
Obr. 21 Natočení stěračové soupravy vlivem tolerance plechů – geometický součet tolerancí



Obr. 22 Výchozí osový kříž pro normálovou odchylku ve středu lišty řidiče



Obr. 23 Výchozí osový kříž pro normálovou odchylku ve středu lišty spolujezdce



Obr. 24 Tolerance stěračové soupravy

Následující dílčí tolerance převedené na úhel příklonu stěrače ke sklu je nutné zohlednit při výpočtu výsledné tolerance sledovaného úhlu.

	Úhel	Poznámka
α_1	$\pm 2.0^\circ$	Ramínko -TZ 1J1 955 409 A
β_1	$\pm 1.0^\circ$	Osa - projektováno do X1Z1
γ_1	$\pm 0.1^\circ$	Osa - projektováno do X1Z1
δ_+	$+3.2^\circ$	Karoserie - projektováno do X1Z1, aritmetický součet tolerancí (zvětšení příklonu ke sklu)
δ_-	-3.4°	Karoserie - projektováno do X1Z1, aritmetický součet tolerancí (zmenšení příklonu ke sklu)
ε_+	$+1.8^\circ$	Karoserie - projektováno do X1Z1, geometrický součet tolerancí (zvětšení příklonu ke sklu)
ε_-	-1.9°	Karoserie - projektováno do X1Z1, geometrický součet tolerancí (zmenšení příklonu ke sklu)
ζ	$\pm 1.0^\circ$	Sklo - TZ 1U1 845 011 B
T_{a+}	$+7.3^\circ$	$T_a = \alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 + \delta_+ + \zeta$
T_{g+}	$+3.0^\circ$	$T_g = \alpha_1^2 + \beta_1^2 + \gamma_1^2 + \varepsilon_+^2 + \zeta^2$
T_{s+}	$+5.2^\circ$	$T_s = (T_a + T_g)/2$
T_{a-}	-7.5°	$T_a = \alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 + \delta_- + \zeta$
T_{g-}	-3.1°	$T_g = \alpha_1^2 + \beta_1^2 + \gamma_1^2 + \varepsilon_-^2 + \zeta^2$
T_{s-}	-5.3°	$T_s = (T_a + T_g)/2$

Tab. 6 Konečný toleranční řetězec promítnutý do výchozího osového kříže pro normálovou odchylku ve středu lišty řidiče

	Úhel	Poznámka
α_2	$\pm 2.0^\circ$	Ramínko - TZ 1J1 955 410 A
β_2	$\pm 0.9^\circ$	Osa - projektováno do X2Z2
γ_2	$\pm 0.3^\circ$	Osa - projektováno do X2Z2
δ_+	$+3.2^\circ$	Karoserie - projektováno do X2Z2, aritmetický součet tolerancí (zvětšení příklonu ke sklu)
δ_-	-3.4°	Karoserie - projektováno do X2Z2, aritmetický součet tolerancí (zmenšení příklonu ke sklu)
ϵ_+	$+1.8^\circ$	Karoserie - projektováno do X2Z2, geometrický součet tolerancí (zvětšení příklonu ke sklu)
ϵ_-	-1.9°	Karoserie - projektováno do X2Z2, geometrický součet tolerancí (zmenšení příklonu ke sklu)
ζ	$\pm 1.0^\circ$	Sklo - TZ 1U1 845 011 B
T_{a+}	$+7.4^\circ$	$T_{a+} = \alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 + \delta_+ + \zeta$
T_{g+}	$+3.0^\circ$	$T_{g+} = \alpha_2^2 + \beta_2^2 + \gamma_2^2 + \epsilon_+^2 + \zeta^2$
T_{s+}	$+5.2^\circ$	$T_{s+} = (T_{a+} + T_{g+})/2$
T_{a-}	-7.6°	$T_{a-} = \alpha_2 + \beta_2 + \gamma_2 + \delta_- + \zeta$
T_{g-}	-3.1°	$T_{g-} = \alpha_2^2 + \beta_2^2 + \gamma_2^2 + \epsilon_-^2 + \zeta^2$
T_{s-}	-5.3°	$T_{s-} = (T_{a-} + T_{g-})/2$

Tab. 7 Konečný toleranční řetězec promítnutý do výchozího osového kříže pro normálovou odchylku ve středu lišty spoujezdce

Výsledná tolerance příklonu stěračů ke sklu:

Strana řidiče

- **2,3°** - nominální poloha stírací lišty (viz. α_1)

+1,3° - deformace vlivem přítlačné síly pružiny

- **1,0°**

- 8,5° < Stírací lišta < +6,3° -aritmetický součet tolerancí

- 4,1° < Stírací lišta < +2,0° -geometrický součet tolerancí

- 6,3° < Stírací lišta < +4,2° -střední hodnota

Strana spolujezdce

- $2,3^\circ$ - nominální poloha stírací lišty (viz. α_2)

$+2,3^\circ$ - deformace vlivem přitlačné síly pružiny

$0,0^\circ$

- $8,4^\circ < \text{Stírací lišta} < +6,6^\circ$ -aritmetický součet tolerancí

- $3,9^\circ < \text{Stírací lišta} < +2,4^\circ$ -geometrický součet tolerancí

- $6,1^\circ < \text{Stírací lišta} < +4,4^\circ$ -střední hodnota

4.6. Měření kvality stírání na lince

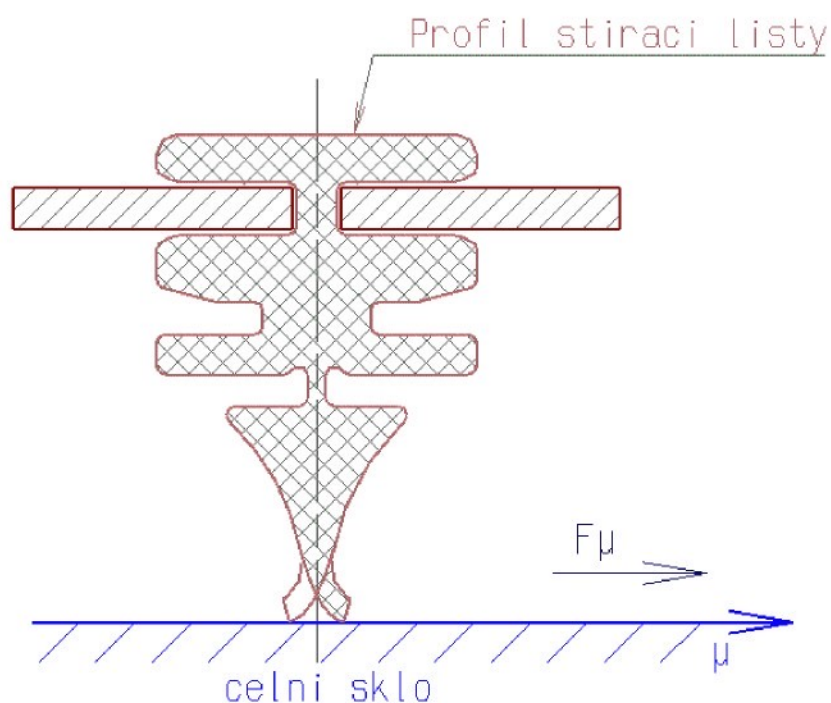
Kromě vlastního měření úhlů naklopení stěračů ke sklu jsem na výrobní lince vozu s vyhodnocením dle normy TL 934 sledoval také kvalitu stírání. Zjistil jsem, že všechny vyrobené vozy procházejí procesem konzervace, kde je na karoserii a jiné části vozu stříkáním nanесena ochranná vrstva konzervačního prostředku. Tato vrstva slouží jako ochrana při transportu vozu do cílové destinace. Provedl jsem vyhodnocení kvality stírání také na vozech před a po konzervaci a zjistil jsem, že ve většině případů došlo ke zhoršení výsledné známky kvality stírání dle TL 934. Příčinou bylo nedostatečné zakrytí čelního skla vozu při procesu nanášení konzervačního prostředku, který se takto dostal na plochu čelního skla vozu.

Stejně měření kvality stírání jsem provedl také u venku odstavených vozů, které jsou připraveny na transport ze závodu s cílem ověřit vliv okolního prostředí na funkci stěračů. Tato skupina vozů neprochází procesem konzervace. V tomto případě bylo také prokázáno zhoršení kvality stírání.

V obou případech je důvodem zhoršení kvality stírání chemická vrstva ve formě mastnoty, která se vytvoří na čelním skle. Vlivem této vrstvy dojde ke změně hodnoty koeficientu tření a tím ke změně hodnoty třecí síly, která má za následek zhoršení funkce systému.

Po očištění čelního okna pomocí libovolného odmašťovacího přípravku na bázi alkoholu, dojde k narušení této vrstvy, tím pádem k opětovné změně koeficientu tření na požadovanou hodnotu, která má za následek zlepšení kvality stírání.

Graf závislosti třecí síly

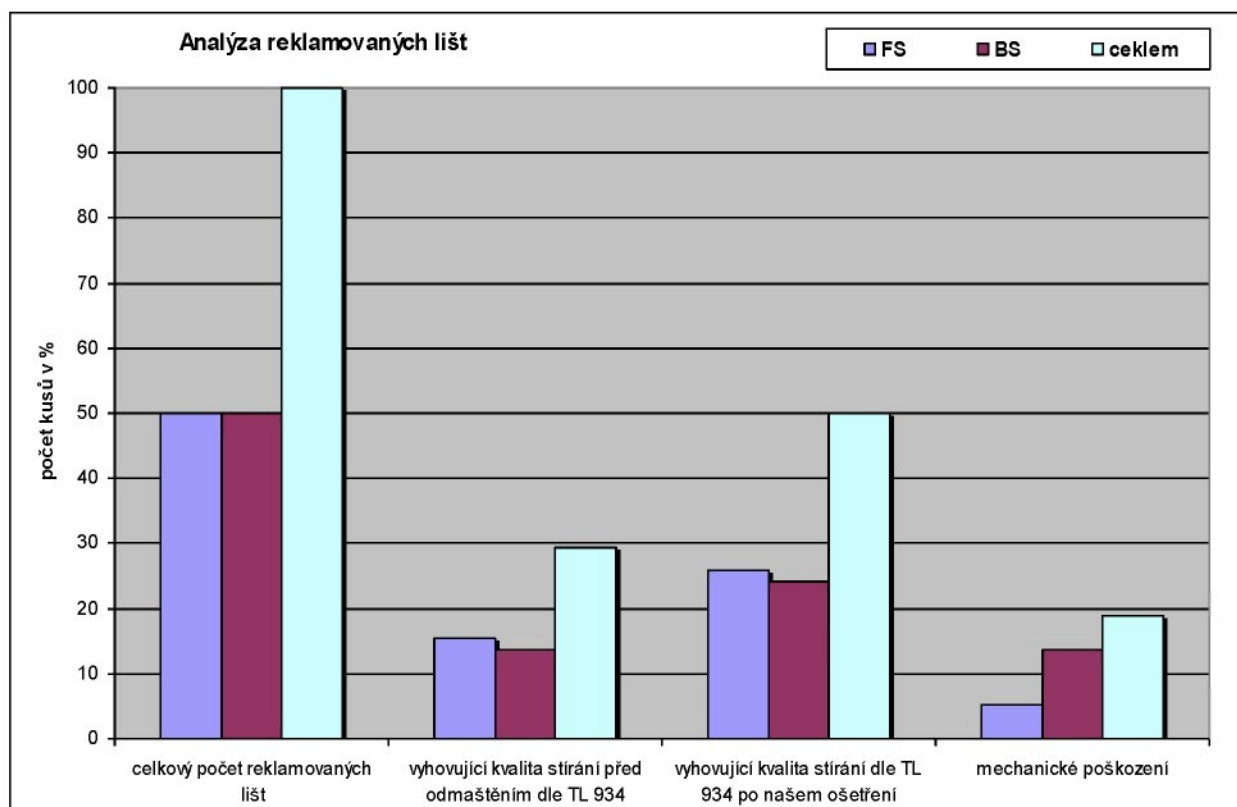


Gr. 12 Graf závislosti třecí síly

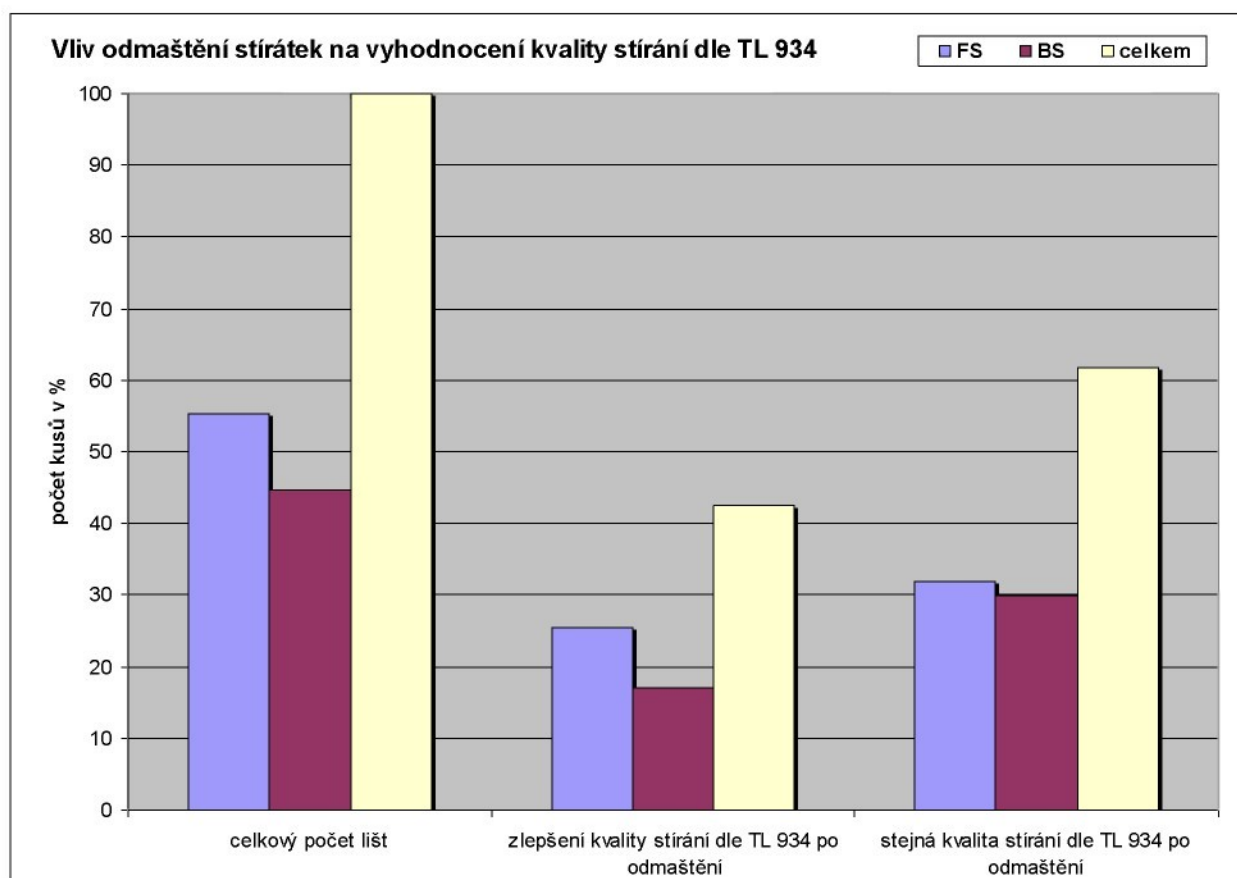
4.7. Analýza reklamovaných dílů

Po dohodě s oddělením kvality jsem dostal k analýze díly, které byly v zákaznické síti reklamovány a vyměněny.

Tyto díly jsem postupně přezkoušel na zkušebním stavu s vyhodnocením známky kvality stírání dle TL 934. Nejprve v takovém stavu, v jakém byly dodány, poté jsem je odmastil, případně mechanicky opravil a provedl opětovné vyhodnocení.



Gr. 13 Analýza vyhodnocení reklamovaných stíracích lišt



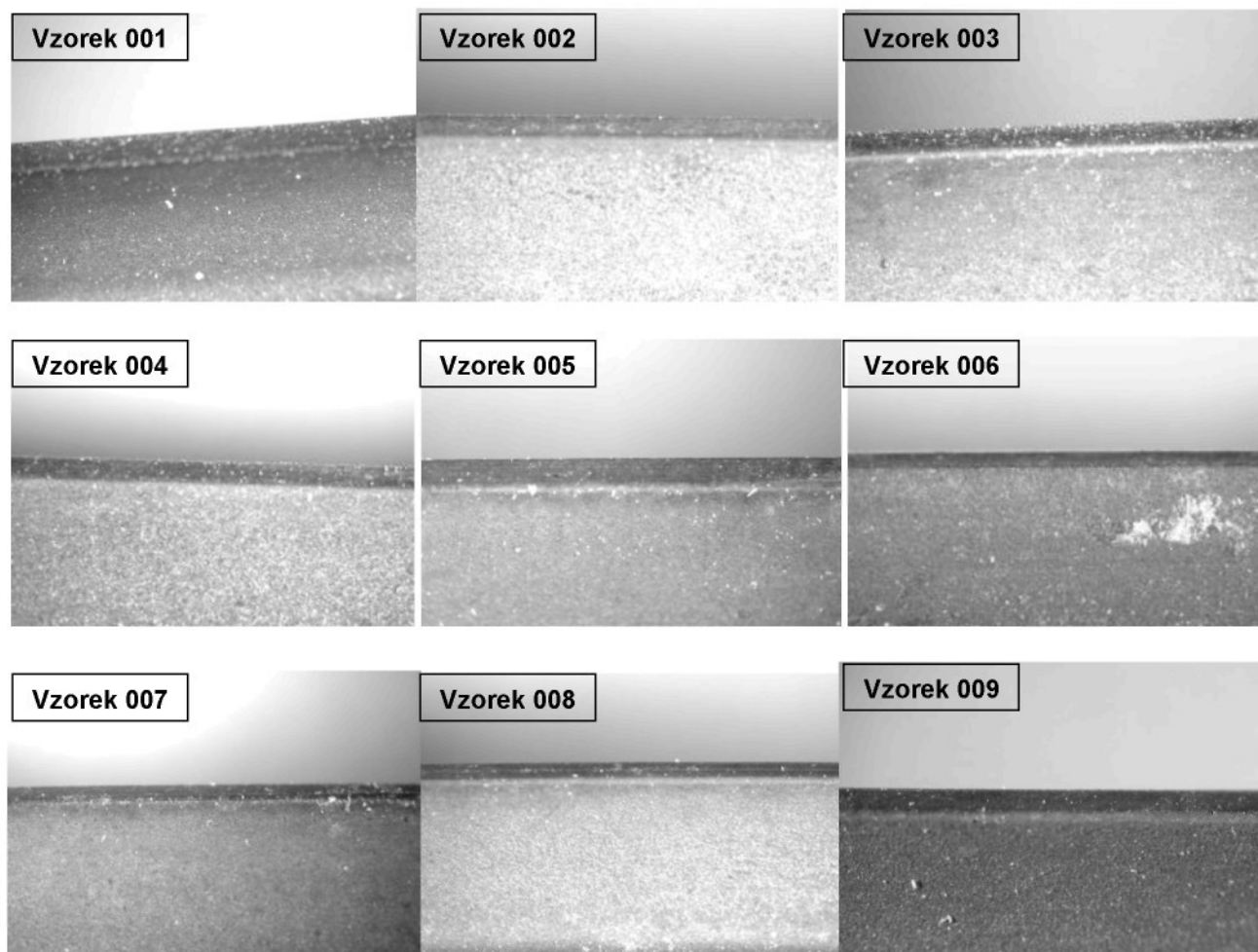
Gr. 14 Analýza vlivu odmaštění reklamovaných stíracích lišt

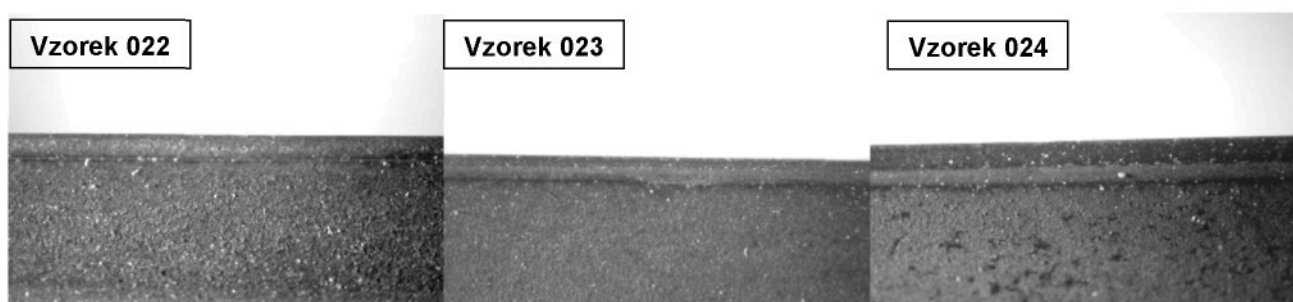
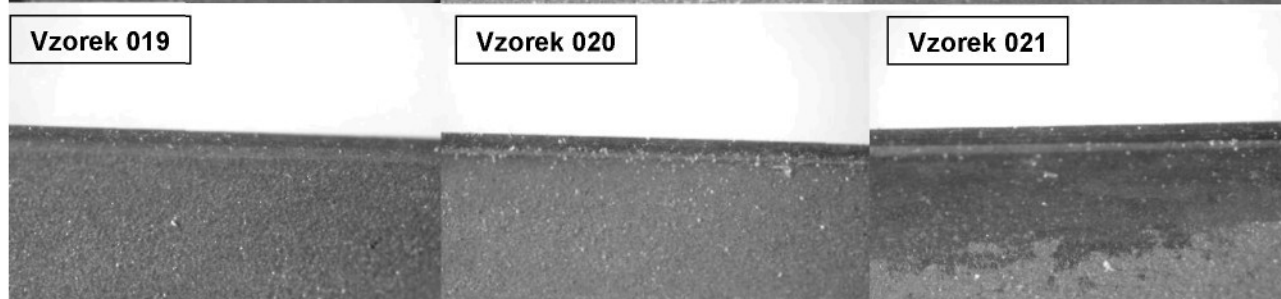
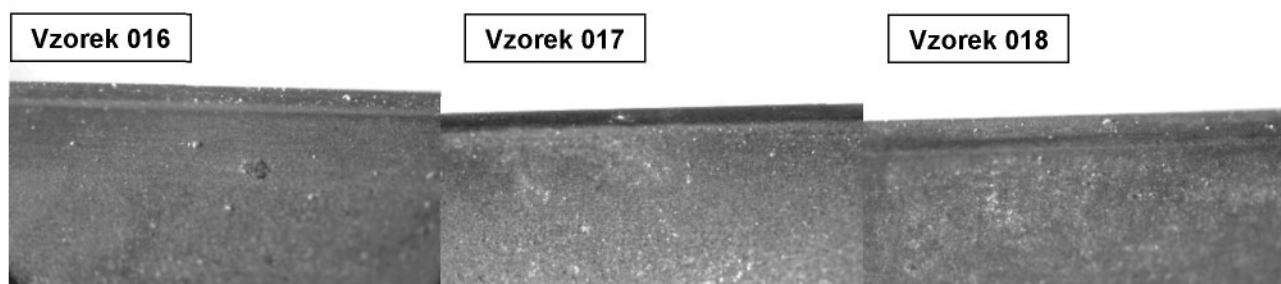
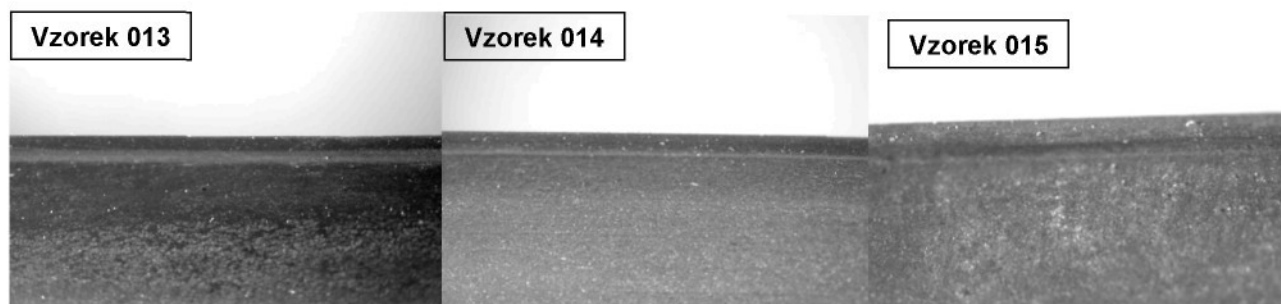
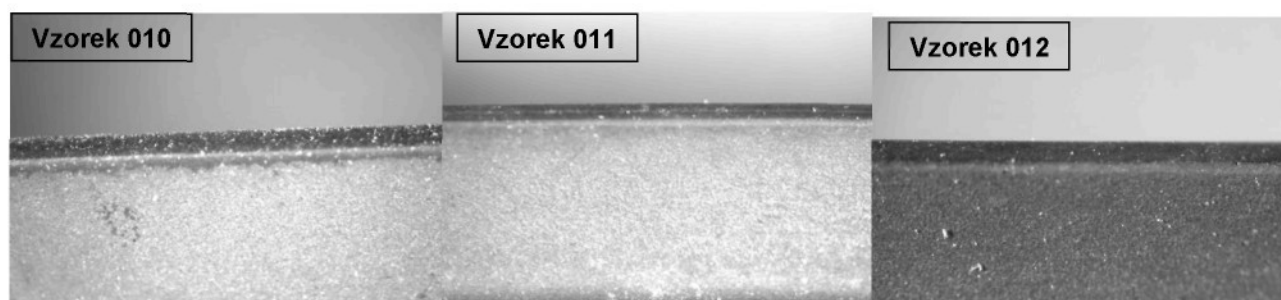
Z přiloženého grafického znázornění je vidět, že byl měřením prokázán vliv mastnoty a mechanického poškození stíracích lišt na výslednou kvalitu stírání. Mastnota se může na sklo vozu dostat při nevhodném postupu při čištění skla, nebo po projetí myčkou s použitím voskovacího programu, který zanechá na skle nežádoucí film. Je proto nutné čelní sklo vozu v pravidelných intervalech odmašťovat.

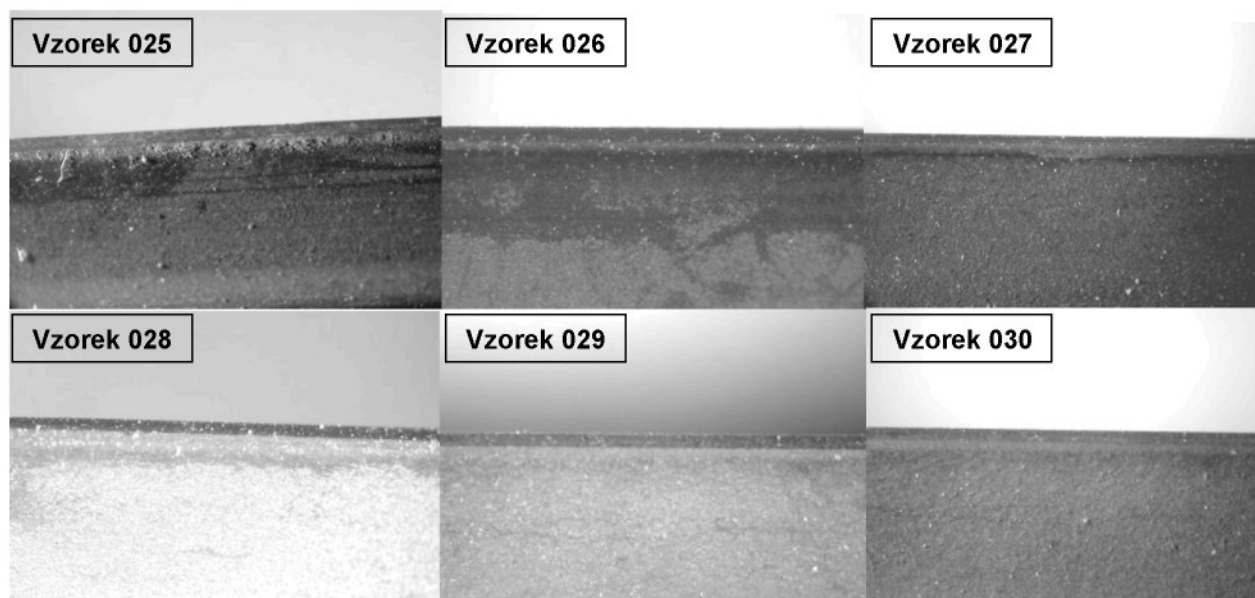
Pro úplnost jsem provedl mikroskopické posouzení dodaných reklamovaných a nových dílů stažených přímo z montážní linky abych získal představu o aktuálním stavu břitu stírací gumičky v sériové produkci a přibližný odhad stáří reklamovaných dílů. Posuzoval jsem hlavně stav hrany stírací pryže, její opotřebení v případě použitých dílů, eventuálně nežádoucí elementy či stavy související s kvalitou dílu.

Při analýze reklamovaných dílů bylo zjištěno několik skutečností:

- byly reklamovány díly, které byly dle stavu stírací gumičky dávno po životnosti
- byly reklamovány díly, které dle TL 934 jsou ještě v pořádku (po odmaštění / před odmaštěním)
- některé díly vykazovali značné mechanické poškození







Obr. 25 Fotografie reklamovaných lišt od zákazníků, stav stíracích gum

Popis fotografií jednotlivých vzorků stíracích gum:

Pozn.: **N** – nevyhovující dle TL 934, **V** – vyhovující, číslo udává známku kvality stírání dle TL 934, první je pro **FS**, druhé pro **BS**, 1 – nejhorší kvalita stírání, 10 – nejlepší kvalita stírání

Vzorek 001: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: gumička nová, hrana bříty ostrá

Vzorek 002: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: V 4/4
Poznámka: hrana bříty mírně opotřebená,

Vzorek 003: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: hrana bříty mírně opotřebená

Vzorek 004: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: hrana bříty ještě ostrá

Vzorek 005: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: hrana bříty mírně opotřebená

Vzorek 006: Znamka kvality stírání před odm.: N 1/1 po odm.: N 1/1
Poznámka: u obou stírátek utržen břit na koncích lišty

Vzorek 007: Znamka kvality stírání před odm.: N 2/1 po odm.: N 3/1
Poznámka: hrana bříty opotřebená, BS poskakuje

Vzorek 008: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/1 po odm.: N 3/2
Poznámka: hrana bříty mírně opotřebená, u BS vypadlá planžeta

Vzorek 009: Znamka kvality stírání před odm.: V4/ N1 po odm.: V 5/4
Poznámka: hrana břitů opotřebená, u BS vypadlá planžeta

Vzorek 010: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/1 po odm.: N 3/2
Poznámka: hrana břitů opotřebená, BS poskakuje

Vzorek 011: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: hrana břitů zaoblená

Vzorek 012: Znamka kvality stírání před odm.: V 5/5 po odm.: V 5/5
Poznámka: hrana břitů opotřebená

Vzorek 013: Znamka kvality stírání před odm.: V 4/4 po odm.: V 5/5
Poznámka: hrana břitů opotřebená

Vzorek 014: Znamka kvality stírání před odm.: V 4/4 po odm.: V 4/5
Poznámka: hrana břitů mírně opotřebená

Vzorek 015: Znamka kvality stírání před odm.: N 2/1 po odm.: N 2/1
Poznámka: hrana břitů opotřebená, obě stíratka poskakují

Vzorek 016: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/1 po odm.: V4 / N1
Poznámka: hrana břitů opotřebená

Vzorek 017: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/1 po odm.: N 3/1
Poznámka: hrana břitů mírně opotřebená, u FS je rozbitý spoiler, u BS je deformován zámek vahadla

Vzorek 018: Znamka kvality stírání před odm.: N 2/1 po odm.: N 3/1
Poznámka: hrana břitů mírně opotřebená, BS poskakuje

Vzorek 019: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: V 4/4
Poznámka: hrana břitů zaoblena

Vzorek 020: Znamka kvality stírání před odm.: V 5/5 po odm.: V 5/5
Poznámka: hrana břitů mírně opotřebena

Vzorek 021: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/2 po odm.: V 4/4
Poznámka: hrana břitů opotřebena, u BS vypadlá planžeta

Vzorek 022: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: hrana břitů ostrá

Vzorek 023: Znamka kvality stírání před odm.: V 4/4 po odm.: V 4/4
Poznámka: hrana břitů opotřebená

Vzorek 024: Znamka kvality stírání před odm.: V 6/6 po odm.: V 6/6
Poznámka: hrana břitů opotřebena

Vzorek 025: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/1 po odm.: V 4/4
Poznámka: hrana břitu mírně opotřebena, u BS vypadlá planžeta

Vzorek 026: Znamka kvality stírání před odm.: V 5/5 po odm.: V 6/6
Poznámka: hrana břitu mírně opotřebena

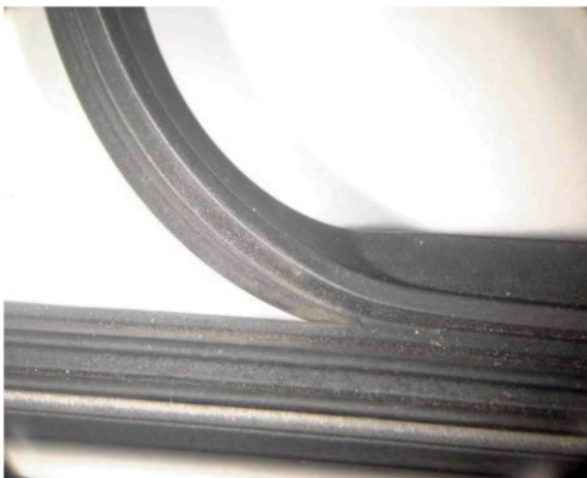
Vzorek 027: Znamka kvality stírání před odm.: N 1/1 po odm.: N 2/2
Poznámka: hrana břitu opotřebena, u BS vypadlá planžeta

Vzorek 028: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: V 4/4
Poznámka: hrana břitu mírně opotřebena, u BS vypadlá planžeta

Vzorek 029: Znamka kvality stírání před odm.: V 4/4 po odm.: V 4/5
Poznámka: hrana břitu mírně opotřebena

Vzorek 030: Znamka kvality stírání před odm.: N 3/3 po odm.: N 3/3
Poznámka: hrana břitu zaoblena

Održená guma pryže na obou koncích



Vypadlá planžeta



Obr. 26, 27 Fotografie mechanicky poškozených stíracích lišt od zákazníků

5. Závěr

Měřením bylo ověřeno, že se úhel naklopení lišt ke sklu může pohybovat i v méně přísných tolerancích, než jak je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Je proto možné toto toleranční pole rozšířit s ohledem na správné překlápění gumiček lišt v úvratích a to tak aby se vždy gumička překlopila v horní a dolní úvratí. Rozšíření tolerančního pole doporučuji maximálně však na $\pm 3^\circ$.

Bylo dále zjištěno, že hodnoty úhlů naklopení lze ovlivnit vhodným postupem montáže stírací soupravy.

Byl také prokázán vliv konzervačních prostředků na zhoršení kvality stírání a to při výrobním procesu vozu a také při jeho provozu.

Analýzou tolerančního řetězce a jednotlivých vazeb v CAD byla potvrzena platnost daného konstrukčního řešení. Zároveň však značný vliv dílčích tolerancí vstupujících dílů a rozměrů na výsledný průběh normálové chyby obou stěračů, tím pádem i na úhel naklopení stíracích lišt vůči sklu.

Během analýzy systému jako celku jsem sledoval vliv jednotlivých elementů a faktorů na kvalitu stírání předních stěračů. Na základě těchto poznatků lze konstatovat:

- úhel naklopení lišt vůči sklu nemá na kvalitu stírání až tak velký vliv, optimální průběh normálové chyby by měl být v rozmezí -5° až $+5^\circ$ a je důležité, aby docházelo k překlápění gumiček v úvratích, což je i při takových naměřených hodnotách splněno.
- velký podíl na kvalitu stírání má mastnota a konzervační prostředek, které se na čelní sklo dostanou zřejmě špatnou ochranou skla při konzervaci anebo voskováním aut v myčkách, následkem toho se na skle vytvoří film, který nejde setřít. Prudce se tak zhorší kvalita stírání.
- svůj podíl na životnost stírátek a jejich kvalitu má dále okolní prostředí, kde záleží, zda jsou stírátko v prašném či zplodinami zamořeném prostředí.
- velkým problémem v letním období mohou být zbytky hmyzu, který ulpí na čelním skle, je zřejmé, že tyto zbytky se pouhým použitím stěračů ze skla neodstraní, naopak dojde k rozetření těchto zbytků po skle.
- dalším vlivem je tvar skla, který ovlivní průběh normálové chyby.
- měřením dílů ze sériové produkce bylo zjištěno, že ne všechny komponenty konstrukčního řetězce odpovídají výkresové dokumentaci.

6. Doporučení

Pro zlepšení kvality stírání tedy doporučuji:

- více dbát na ochranu čelního skla a stírátek před konzervací vozu při výrobě (např. zavedením ochranných krytů na lišty, návleků apod.).
- více kontrolovat kvalitu stírání a stav čelních skel u aut, než opustí brány závodu.
- poučit dealery o dané problematice s tím, aby před tím, než zákazníkovi auto předají, pečlivě odmastili sklo a gumičky stěračů a překontrolovali kvalitu stírání.
- dále upozorňovat zákazníky, jak je důležitá správná péče o stěrače, jak je uvedeno v návodu obsluhy, kde je vysvětlen její vliv na životnost gumiček, upozornění na kontrolu stavu skla po navoskování v myčce atd., a co dělat v případě zhoršené kvality stírání (odmastit sklo a stěrače).
- při reklamách sledovat, zda jde opravdu o originální díl Škoda a subjektivně posoudit reklamovanou závadu (vyloučit např. neodpovídající mechanické poškození stírátek apod.)
- upřesnění postupu montáže přední stírací soupravy v montážním postupu.
- provádět průběžnou a pravidelnou kontrolu kvality materiálu stíracích gum z důvodu podchycení možného výkyvu kvality výroby dodavatele.
- pravidelně kontrolovat úhel naklonění lišt na lince.
- pravidelně provádět rozměrovou kontrolu komponent konstrukčního řetězce (tj. dno vodního kanálu, úhelník, upevňovací body pro soupravu v příčniku, sklo, stěrače a stěračovou soupravu).

Seznam použité literatury:

- DUŠÁK, K. Metodika řešení rozměrových řetězců.
Liberec TUL 2006, ISBN 80-7372-053-1
- SLANEC, K. Základy konstruování I, II.
Praha ČVUT 2001, ISBN 8001-01721-4
- Firemní literatura (norma TL 934, výkresová dokumentace, montážní postupy)
Škoda Auto a.s.

Příloha:

Norma TL 934

Klass.-Nr. 8EE20

Klíčová slova: Scheibenwischeranlagen [zařízení pro stírání skel], Scheiben [skla], Wischeranlagen [zařízení pro stírání], Glasreinigung [čištění skel]

Zařízení pro stírání skel

Funkční a materiálové požadavky

Dřívější vydání

TL 934: 1965-03, 1967-11, 1973-09, 1976-09, 1987-03, 1979-01, 1979-09, 1983-06, 1985-06, 1988-07, 1991-02, 1992-05, 1996-09, 2007-10

Změny

Oproti TL 934: 2007-10 byly provedeny následující změny:

- 3.1 Koroze celkové přepracování stírací systém
- 3.3 Dodatek: podle 7.2.1 cyklicky
- 3.4 Těsnost podle VW 80101, odpadá PV 2204 Zkouška ostřikovou vodou
- 3.5 Hluk podle VW 82469 Měření ve vozidle pomocí zkušební hlavy, přepracování PV 2202 Měření hluku
- 3.10.1 množství vody omezeno na max 2l/min
- všude dodáno SAE stojan
- 7.4.1 Parkovací poloha, dodáno: splnit
- 8.2.2 Vznik hluků, dodáno
- 8.4.1 Deformace odkládáním, měření vratné síly, provedení volné.
- 8.2 Zkouška závojeování volné
- 3.1 a 7.2 dodáno posuzování degradace nátěrů (stupně rzi nátěrů)
- 5.1.2 maximálně 0,5 Nm zkouška proudící vodou podle 3.4 popis odlišně VW 80101
- 5.3.2 / 6.3.1 požadavek: funkce a křivka podle výkresu.
- 7.2 Zevně ležící díl sériová montáž
- Požadavky: stírací vlna 240 h DIN EN ISO 9227-NSS žádná červená rez EN ISO 4628-3 RI/0
- 8.2.1 Zkouška závojeování provedení: volné
- 8.2.3 Sklo a páčku /lištu stěrače postříkat 3x po 10 min ca. 50 ml vody.
- 8.3.1 nízká teplota odlišně -30 °C
- 8.4.1 Deformace odkládáním, provedení: volné, měření vratné síly v N/cm

Strana 1 z 28

Fachverantwortung/Odborná zodpovědnost		Normung/Normalizace	
EKKL/6 Hans-Joachim Förderer	Tel.: +49-5361-9-42765	EKTC/4 Dirk Beinker Tel: +49-5361-9-32438	EKTC Manfred Terlinden

Vertraulich: Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftl. Zustimmung einer Normenabteilung des Volkswagen Konzerns nicht gestattet. Vertragspartner erhalten die Norm nur über die zuständige Beschaffungsabteilung

Důvěrné. Všechna práva vyhrazena. Rozšiřování nebo rozmnožování bez předcházejícího písemného odsouhlasení firmy Volkswagen AG je zakázáno. Smluvní partner obdrží normu pouze prostřednictvím útvaru nákupu.

D

Obsah

	Strana
1 Oblast použití.....	3
2 Všeobecné.....	3
2.1 Základní ustanovení	3
2.2 Týkající se zákony a směrnice	3
3 Všeobecné zkušební podmínky pro sestavu přední zařízení pro stírání / zadní zařízení pro stírání	5
3.1 Korozní zkouška	5
3.2 Povětrnost (provozní zkouška vozidla)	5
3.3 Povětrnost (laboratorní zkouška).....	6
3.4 Zkouška těsnosti.....	6
3.4.1 Zkouška ponorem.....	6
3.4.2 Zkouška proudící vodou odlišně od VW 80101	6
3.5 Kontrola hluku.....	6
3.5.1 Zkouška komponent	7
3.5.2 Zkouška vozidla.....	7
3.6 Mez únavy při kmitavém napětí	7
3.7 Mechanický šok.....	7
3.7.1 Dlouhodobá zkouška šokem pro systémy a komponenty v karoserii	7
3.7.2 Dlouhodobá zkouška šokem pro systémy a komponenty ve dveřích a víkách.....	7
3.7.3 Sestava výklopná zád' (ložný prostor); dlouhodobá zkouška na zkušebním zařízení	7
3.8 Napětí	8
3.9 Zkušební teploty	8
3.10 Zkušební podmínky zařízení pro stírání	8
3.10.1 Vlastnosti vody	8
3.10.2 Utahovací momenty šroubových spojů.....	8
3.10.3 Uspořádání	8
3.11 Rozběh	8
4 Funkční zkoušky na vozidle.....	8
4.1 Výkonnostní zkouška stíracího a omývacího zařízení.....	8
4.2 Dynamická zkouška kvality stírání.....	9
4.2.1 Dynamická velikost stírací plochy (reverzní motor)	9
4.2.2 Rozdíl počtu otáček	9
5 Motor stěrače s táhlem (reverzní motor).....	10
5.1 Funkční zkoušky.....	10
5.1.1 Stírací frekvence.....	10
5.1.2 Definice úhlu na motoru stěrače	10
5.2 Zkoušky kvality a spolehlivosti.....	10
5.2.1 Klimatické požadavky	10
5.2.2 Dlouhodobá zkouška (Dynamické zkoušky).....	11
5.2.3 Přetěžovací zkouška	12
5.3 Motor stěrače (reverzní motor)	12
5.3.1 Křivka.....	12
5.3.2 Nepřetržitý chod brzd	13
6 Motor stěrače.....	13
6.1 Funkční zkouška.....	13
6.1.1 Stírací frekvence.....	13
6.1.2 Definice úhlu na motoru stěrače	13
6.2 Zkoušky kvality a spolehlivosti.....	14

6.2.1	Klimatické požadavky.....	14
6.2.2	Dlouhodobá zkouška (Dynamické zkoušky)	14
6.3	Motor stěrače (karusel)	14
6.3.1	Nepřetržitý chod brzd	14
6.3.2	Zkouška tepelného spínače	14
6.3.3	Úhel parkovací polohy.....	16
6.3.4	Charakteristiky motoru (točivý moment, počet otáček, proud)	16
7	Motory zadního stěrače (HWM)	16
7.1	Funkční zkoušky	16
7.1.1	Klimatické požadavky.....	16
7.2	Zkouška solnou mlhou	17
7.3	Vlhké teplo	17
7.4	Funkční požadavky	17
7.4.1	Parkovací poloha	17
7.4.2	Charakteristiky motoru	17
7.5	Dlouhodobá zkouška (Dynamické zkoušky)	18
7.5.1	Kombinovaná zkouška životnosti	18
8	Páčka stěrače, rameno stěrače, lišta stěrače	20
8.1	Dosedací síla	20
8.2	Kvalita stírání	20
8.2.1	Zkouška závojeování	20
8.2.2	Vznik hluků.....	20
8.2.3	Chování při zamrznutí	21
8.3	Zkoušky kvality a spolehlivosti	21
8.3.1	Klimatické požadavky.....	21
8.3.2	Dlouhodobá zkouška (dynamické zkoušky)	22
8.4	Stírací guma	23
8.4.1	Deformace odkládáním	23
8.5	Kvalita stírání staticky	23
8.6	Kvalita stírání dynamicky	26
9	Spoluplatící dokumenty.....	27

1 Oblast použití

TL 934 popisuje požadavky a zkoušky, které jsou kladeny na následující prvky zařízení pro stírání skel:

- Motor stěrače s táhlem (WMG) [*Wischermotor mit Gestänge*],
- Páčka stěrače (WSH) [*Wischerhebel*], rameno stěrače (WSA) [*Wischerarm*], lišta stěrače (WSB) [*Wischerblatt*],
- Motor předního stěrače (WIMO) [*Frontwischermotor*],
- Motor zadního stěrače (HWM) [*Heckwischermotor*].

2 Všeobecné

2.1 Základní ustanovení

Před použitím této normy musí uživatel zajistit, aby dokument odpovídal platnému stavu. Tento může být získán v NOLISu nebo vyžádán u zhotovitele.

2.2 Týkající se zákony a směrnice

EU: 78/318/EWG

Strana 4

TL 934: 2008-11

D

USA:

FMVSS 104, SAE-J 903c

Austrálie: ADR 42/04

Japonsko: TRIAS 28

Oddíly, které jsou opatřeny příčnou stříškou podléhají příslušné dokazovací povinnosti TLD.
Dokumenty je nutno archivovat 15 let.

3 Všeobecné zkušební podmínky pro sestavu přední zařízení pro stírání / zadní zařízení pro stírání

3.1 Korozní zkouška

Sestava zařízení pro stírání / motor zadního stěrače

- Provedení zkoušky dodavatelem.

Zkouška jednotlivého dílu podle odpovídající TL na povrchovou ochranu

- Provedení zkoušky v koncernu Volkswagen.

Zkouška sestavy: 15 cyklů střídavé korozní zkoušky podle PV 1210

Zařízení pro stírání s páčkou stěrače se zkouší ve vypnutém stavu.

Elektrickou přípojku je nutno zakrýt.

- Požadavky:
- žádná koroze základního kovu v pohledové oblasti
 - žádná funkční porucha

Požadavky: stírací vlna 240 h DIN EN ISO 9227 NSS žádná červená rez DIN EN ISO 4628-3 RI/O

Sestava rameno stěrače

- Po 30 cyklech střídavé korozní zkoušky podle PV 1210 se stopou po vrypu podle DIN EN ISO 17872, oddíl 8.5 a DIN EN ISO 4628-8 žádné puchýře, žádná koroze základního kovu, uvolnění $D \leq 2,5$ mm.
- Po 60 cyklech střídavé korozní zkoušky podle PV 1210 žádné funkční poruchy.
- Po 240 h zkoušky v konstantním klima podle DIN EN ISO 6270-2 CH žádné puchýře, žádná koroze základního kovu, přilnavost po mřížkovém řezu podle DIN EN ISO 2409 (charakteristická hodnota $Gt = 0 - 1$) resp. křížovém řezu.

Sestava lišta stěrače

- Po 15 cyklech střídavé korozní zkoušky podle PV 1210 žádné optické vady
- Po 30 cyklech střídavé korozní zkoušky podle PV 1210 žádné funkční poruchy
- Po 240 h zkoušky v konstantním klima podle DIN EN ISO 6270-2-CH žádné puchýře, žádná koroze základního kovu, přilnavost po mřížkovém řezu podle DIN EN ISO 2406 (charakteristická hodnota $Gt = 0 - 1$) resp. křížovém řezu.

Sestava plastová páčka stěrače podle VW 50185

3.2 Povětrnost (provozní zkouška vozidla)

Zevní díly, které jsou v namontovaném stavu ve vozidle viditelné, jako všechny plastové díly, polymerové materiály a laky je nutno vystavit následující povětrnosti:

1. podle VW 50185 (zkouška celého vozidla)
2. VDA 621-4032 roky Florida a Kalahari

D

3.3 Povětrnost (laboratorní zkouška)

Zkouška konstrukčních dílů-zevní díly.

Pro urychlení procesu uvolnění je nutno dodatečně využít zkrácený zkušební postup v laboratoři a zkouškách.

Zkušební postup:

1. Florida test, nekovové materiály vlhko/horko podle PV 3930 / TL 52451 (žádné šednutí, žádné uvolnění)
2. Kalahari test, nekovové materiály sucho/horko podle PV 3929 / TL 52451 (žádné šednutí, žádné uvolnění)
3. Konstrukční díl a zkouška vozidla v zařízení na simulaci slunečního světla v návaznosti na DIN 75220 (Viz DIN 75220 oddíl Zkouška, cyklická zkouška).

Požadavky:

Žádná viditelná odchylka barvy / odchylka lesku

Stupeň stálosti 4 stupnice šedé DIN EN 20105-A02

Povrstvení je u matných povrchů nutno očistit vodným roztokem s obsahem tenzidů.

3.4 Zkouška těsnosti

Zkouška: podle VW 80101 Klimatické požadavky

3.4.1 Zkouška ponorem

U motorů předních stěračů bez prvku vyrovnávání tlaku (DAE) [*Druckausgleichselement*] které nasávají z ložiska hřídele.

Ponoření až 5 mm pod ložisko hřídele.

3.4.2 Zkouška proudící vodou odlišně od VW 80101

Uspořádání:

- Místo vhodná komora na simulaci deště s 650 l/min přítokem vody.
Zkušební návod:
 - Pro zahřátí motoru stěrače 10 minut resp. až do dosažení termomodelu do stupně 2 stírat na suchém skle.
 - 10 minut WSM vypnutý, z toho 5 minut vypnutý ventilátor a 5 minut ventilátor zapnutý na stupeň 3.
 - 10 minut provozovat WSM na stupeň 2, z toho 5 minut vypnutý ventilátor a 5 minut ventilátor zapnutý na stupeň 3.
 - 10 minut WSM vypnutý, z toho 5 minut vypnutý ventilátor a 5 minut ventilátor zapnutý na stupeň 3.
 - 5 minut provozovat WSM na stupeň 2.
 - 1 minutu WSM vypnuto.

3.5 Kontrola hluku

Provedení zkoušky podle VW 82469.

3.5.1 Zkouška komponent

Provedení zkoušky dodavatelem.

Viz oddíl Akustické posuzování v laboratoři a oddíl Zvuk v pevném materiálu přídavných agregátů.

Požadavky podle případu „ovládání cestujícími s chodem motoru“.

3.5.2 Zkouška vozidla

Provedení zkoušky v koncernu Volkswagen.

Viz oddíl Akustické posuzování přídavných agregátů namontovaných ve vozidle.

Požadavky podle případu „ovládání cestujícími s chodem motoru“.

3.6 Mez únavy při kmitavém napětí

Zkouška	podle VW 80101
Podnět kmitu (širokopásmé šumy)	zkušební úroveň 3

Uspořádání:

Upevňovací plochy zkušebního stojanu musí být kolmo k hlavní ose vozidla a zařízení pro stírání musí být ve stojanu namontováno tak, aby leželo správně v systému souřadnic vozidla a aby bylo při zkoušce meze únavy při kmitavém napětí drážděno ve směrech hlavní osy vozidla.

Požadavek:

WMG musí po zkoušce meze únavy při kmitavém napětí být ještě plně funkční, žádné trvalé deformace.

3.7 Mechanický šok

3.7.1 Dlouhodobá zkouška šokem pro systémy a komponenty v karoserii

Zkouška podle VW 80101, normální požadavek

Uspořádání: podle DIN EN 60068-2-29

Požadavek:

WMG musí být po zkoušce šokem ještě plně funkční, žádné trvalé deformace a poškození.

3.7.2 Dlouhodobá zkouška šokem pro systémy a komponenty ve dveřích a víkách

Zkouška podle VW 80101 normální požadavek

Uspořádání: podle DIN EN 60068-2-29

Požadavek:

WMG musí být po zkoušce šokem ještě plně funkční, žádné trvalé deformace a poškození.

3.7.3 Sestava výklopná zád' (ložný prostor); dlouhodobá zkouška na zkušebním zařízení

Zkouška podle EP 81 603.40

D

3.8 Napětí

Podle VW 80101

3.9 Zkušební teploty

Všechny zkoušky se provádí při pokojové teplotě (23 ± 5) °C, pokud nejsou uvedeny jiné zkušební teploty. Před každou zkouškou musí motor stěrače nabýt pokojovou teplotu.

3.10 Zkušební podmínky zařízení pro stírání

3.10.1 Vlastnosti vody

Teplota vody

$T_w = 16 \text{ °C} \pm 8 \text{ °C}$, DIN 72781-2

Tvrdost vody

$\leq 11,5^\circ\text{dH}$

($\leq 206 \text{ g Ca CO}_3/\text{m}^3$)

($\leq 2,06 \text{ mol/m}^3$ celk. tvrdosti)

Množství vody:

$Q \geq 0,82 \text{ l/min}$ až maximálně $2,0 \text{ l/min}$ rovnoměrně rozdělené po stírané ploše.

3.10.2 Utahovací momenty šroubových spojů

Podle výkresu

3.10.3 Uspořádání

Uspořádání se provádí v originálním dílu karoserie (větrání ; výklopná zád') se sklem a krytem nebo SAE stojanem.

- originální upevňovací díly

3.11 Rozběh

Každý zkoušený motor stěrače je před začátkem zkoušky provozován 1 h bez zatížení na zkušebním napětí v provozním stupni 1.

4 Funkční zkoušky na vozidle

4.1 Výkonnostní zkouška stíracího a omývacího zařízení

Zkouška:

Ostřikovací trysky mycího zařízení je nutno nastavit na cílové body na předním skle stanovené pro daný typ vozidla.

Sklo čistit pomocí odstraňovače silikonu.

Natřít sklo roztokem, skládajícím se z:

92,5 % vody

5 % nasyceného solného roztoku

2,5 % zkušebního prachu

podle SAE J726a resp. ET 78/318

Po úplném vysušení zkušební roztoku je nutno následovným způsobem provést pokusy při současném ovládání stíracího a mycího zařízení (mycí voda bez přísady):

- V klidu
- Při jízdách do dvou opačných směrů do 80 % $V_{max.}$ odpovídajícího vozidla, avšak maximálně 160 km/h.

Požadavek:

Účinnost s 60 %ním čištěním viditelného pole A podle EG 78/318 resp. s 75 %ním čištěním viditelného pole podle FMVSS 104 v rámci 10 cyklů stírání a mytí.

4.2 Dynamická zkouška kvality stírání

Zkouška: v aerodynamickém tunelu

Ostřikovací zařízení je před vozidlo postaveno tak, aby bylo přední sklo ostřikováno rovnoměrným množstvím vody.

Rychlost větru

od 0 km/h maximální nejvyšší rychlosti vozidla
specifické podle modelu
od 0 do max 250 km/h

Rozsah teplot

od 0 °C do 25 °C

Požadavky:

Do 160 km/h:

Žádná aerodynamicky podmíněná chyba
stírání/rozmazávání vody

Od 160 km/h do 220 km/h

přípustné chyby stírání podle tabulky 6
dynamická kvalita stírání

4.2.1 Dynamická velikost stírací plochy (reverzní motor)

Zkouška:

Množství vody bez čisticích přísad

Stírání mytí klid posuzování.

Stírání mytí/ mokro $V_{max.}$ posuzování

Vždy stupeň 1 a 2

Požadavky:

Velikost stírací plochy musí splňovat minimálně požadavky na výkresu a smí se na straně řidiče zvětšit maximálně o 15 mm na vnějším okruhu lišty stěrače.

4.2.2 Rozdíl počtu otáček

Počet otáček nesmí při běhu za mokra při $V_{max.}$ ve stupni 1 a 2 poklesnout o více než 10 %.

D

5 Motor stěrače s táhlem (reverzní motor)

5.1 Funkční zkoušky

5.1.1 Stírací frekvence

Zkouška:

Zařízení kompletně s WSH v originálním dílu karoserie (větrání) nebo SAE stojanu.

Měření stírací frekvence ve stupni 1 a 2 při provozu na mokřém skle.

Měření po hodinovém rozběhu. Kontroly se provádí při motoru zahřátém na provozní teplotu.

Požadavek:

Stupeň 1: $n_1 \leq 55 \text{ min}^{-1}$

Stupeň 2: $n_2 \leq 45 \text{ min}^{-1}$

Rozdíl počtu otáček mezi stupněm 1 a 2 $\Delta n \geq 15 \text{ min}^{-1}$ po hodinovém rozběhu

5.1.2 Definice úhlu na motoru stěrače

- Stírací úhel stupeň 1 (horní poloha obratu/spodní poloha obratu)
- Stírací úhel stupeň 2 (horní poloha obratu /spodní poloha obratu)
- Střídající parkovací nastavení (APS) (parkovací poloha/horní parkovací poloha)
- Parkovací poloha
- Servisní nastavení
- Zimní nastavení

Všechny úhly jsou zkoušeny zatížením maximálně 0,5 Nm na hřídeli motoru.

5.2 Zkoušky kvality a spolehlivosti

5.2.1 Klimatické požadavky

Zařízení pro stírání v originálním dílu karoserie (větrání, výklopná zád') nebo SAE stojanu.

Motor bez táhla zasáhnout zkušebním momentem 1 Nm.

Podle VW 80101

Bod:

Provoz při vysoké teplotě

Před zkouškou 4 h kondicionování

Zařízení pro stírání provozovat bez pauzy s ostřikem vodou ve stupni 2.

Bod:

Provoz při nízké teplotě

Před zkouškou 4 h kondicionování

Stupeň 1, poté stupeň 2

Zařízení pro stírání provozovat na suchém skle bez pauzy.

Lišty stěrače smí být před zouškou uvolněny od skla.

Zkouška proudící vodou podle 3.4 Popis odlišně od VW 80101

Zkouška ponorem podle VW 80101

Zkouška ponorem podle 3.4 Popis odlišně od VW 80101

U předních motorů stěračů bez DAE které nasávají z ložiska hřídele.

Ponoření až 5 mm pod ložisko hřídele.

Poznámka:

Motor stěrače může být zkoušen také bez táhla.

Požadavky:

Stírací frekvence ve stupni 1 po 30 s 50 % požadované stírací frekvence.

Stírací frekvence ve stupni 2 ≥ 20 U/min

5.2.2 Dlouhodobá zkouška (Dynamické zkoušky)

5.2.2.1 Kombinovaná zkouška životnosti

Provádění zkoušky v následujícím pořadí:

- | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|
| - | Blokovací test | oddíl 5.2.3.1 |
| - | Nepřetržitý chod za mokra | oddíl 5.2.2.2 |
| - | Zátěžový test zúžením stíracího úhlu | oddíl 5.2.2.3 |
| - | Blokovací test | oddíl 5.2.3.1 |

5.2.2.2 Nepřetržitý chod za mokra

Zařízení pro stírání v originálním dílu karoserie (větrání, výklopná zád) nebo SAE stojanu.

Nepřetržitý chod za mokra podle SAE-J903c po $1,5 \times 10^6$ stíracích cyklů.

Zkušební cyklus:

- | | | |
|---|-------------------------|------------|
| - | Provoz za mokra | 5 min 30 s |
| - | Provoz za sucha | 30 s |
| - | Klid v parkovací poloze | 6 s |

Průběh zkoušky:

- | | | |
|---|---------|-------------------------------------|
| - | nejprve | 750 000 stíracích cyklů ve stupni 2 |
| - | poté | 750 000 stíracích cyklů ve stupni 1 |

Lišta stěrače se po $0,5 \times 10^6$ stíracích cyklech vymění a přiřadí se posuzování kvality stírání.

Požadavek:

Zařízení pro stírání musí být po nepřetržitém chodu bez údržby ještě funkční.

Jmenovité úhly se smí odchylovat max. 1,5 % od nového stavu. Měření bez zatížení

D

5.2.2.3 Zátěžový test zúžením stíracího úhlu

Zařízení pro stírání v originálním dílu karoserie (větrání) nebo SAE stojanu.

Zkušební metoda:

Na díl karoserie jsou v bodě zavěšení lišty stěrače připevněny dorazy.

Pokud není z geometrických důvodů možná oboustranná montáž dorazů, je nutno páčky stěrače zkoušet postupně.

U protichůdných zařízení se ve spodní poloze obratu blokuje pouze spodní páčka stěrače.

Použít dorazy z gumy ca. 2 cm tlusté s tvrdostí ca. 70 Shore A.

Zúžení stíracího pole na straně řidiče:	Spodní bod obratu -3° Horní bod obratu -3°
---	---

Zúžení stíracího pole na straně spolujezdce:	Spodní bod obratu -3°
--	-----------------------

Zkušební cyklus:	provoz za mokra ve stupni 1
------------------	-----------------------------

Délka zkoušky:	100 000 stíracích cyklů
----------------	-------------------------

Požadavky:

Motor stěrače a páčka stěrače musí být po zátěžovém testu ještě plně funkční.

Jmenovité úhly se smí odchýlovat max. 1,5 % od nového stavu. Měření bez zatížení

5.2.3 Přetěžovací zkouška

5.2.3.1 Blokovací test

Zkouška:

Zařízení kompletně s WSH v originálním dílu karoserie (větrání) nebo SAE stojanu.

Zkušební metoda:

Motor stěrače při pokojové teplotě, stupeň počtu otáček 1

po následném ochlazení na pokojovou teplotu, stupeň počtu otáček 2

Zařízení pro stírání může být během provozu pomocí obou stíracích páček blokováno na všech místech stíracího cyklu.

Doba blokace:	až do vypnutí motoru stěrače
---------------	------------------------------

Požadavek:

Zařízení pro stírání musí být po blokovacím testu ještě plně funkční.

Přípustné jsou nepatrné změny:

- Změna úhlu $\leq 0,5^\circ$

Tyto zkušební hodnoty platí pouze pro blokovací test zařízení pro stírání v novém stavu.

5.3 Motor stěrače (reverzní motor)

5.3.1 Křivka

Křivky musí odpovídat výkresovým zadáním.

5.3.2 Nepřetržitý chod brzd

Zkouška na jedné brzdě točivého momentu.

Točivý moment je nutno vyčíst z výkresu.

Provoz 6 min

Klid v parkovací poloze 6 s

Tabulka 1

Stupeň	Stírací cykly	Brzdící moment
2	750 000	$M_{d2} = 10 \%$ točivého momentu
1	750 000	$M_{d1} = 20 \%$ točivého momentu

Tolerance vypočítaného brzdícího momentu $\pm 2 \%$

Požadavky:

Funkce a křivka podle výkresu.

6 Motor stěrače

6.1 Funkční zkouška

6.1.1 Stírací frekvence

Zkouška:

Zařízení kompletně s WSH v originálním dílu karoserie (větrání) nebo SAE stojanu.

Měření stírací frekvence ve stupni 1 a 2 při provozu na mokřem skle.

Měření po hodinovém rozběhu. Přezkoušení se provádí na motoru v provozní teplotě.

Požadavek:

Stupeň 1: $n_1 \leq 55 \text{ min}^{-1}$

Stupeň 2: $n_2 \geq 45 \text{ min}^{-1}$

Rozdíl počtu otáček mezi stupni 1 a 2 $\Delta n \geq 15 \text{ min}^{-1}$ po hodinovém rozběhu

6.1.2 Definice úhlu na motoru stěrače

- Stírací úhel stupeň 1 (horní poloha obratu/ dolní poloha obratu)
- Stírací úhel stupeň 2 (horní poloha obratu/ dolní poloha obratu)
- Parkovací poloha = dolní poloha obratu

D

6.2 Zkoušky kvality a spolehlivosti

6.2.1 Klimatické požadavky

Zařízení pro stírání v originálním dílu karoserie (větrání) nebo SAE stojanu.

Podle VW 80101

Provádění zkoušek v následujícím pořadí:

Oddíl 5.2.1

6.2.2 Dlouhodobá zkouška (Dynamické zkoušky)

6.2.2.1 Kombinovaná zkouška životnosti

Provádění zkoušek v následujícím pořadí:

- Blokovací test oddíl 5.2.3.1
- Nepřetržitý chod za mokra oddíl 5.2.2.2
- Zátěžový test zúžením stíracího úhlu oddíl 5.2.2.3
- Blokovací test oddíl 5.2.3.1

6.3 Motor stěrače (karusel)

6.3.1 Nepřetržitý chod brzd

Průběh zkoušky:

Zkouška na jedné brzdě točivého momentu.

Točivý moment je při 5 min^{-1} stupně 1 nutno vyčíst z výkresu.

Tabulka 2

Stupeň	Stírací cykly	Brzdicí moment
2	750 000	$M_{d2} = 10 \%$ točivého momentu
1	750 000	$M_{d1} = 20 \%$ točivého momentu

Tolerance vypočítaného brzdicího momentu $\pm 2 \%$

Požadavky:

Funkce a křivka podle výkresu.

6.3.2 Zkouška tepelného spínače

Zkouška:

Odolnost proti zkratu motoru stěrače se začne při blokování hnací hřídeli s přiloženým zkušebním napětím při pokojové teplotě.

Průběh zkoušky:

Blokace motorů bez ochranného tepelného spínače

dobu zkoušky: 15 min

Blokace motorů s ochranným tepelným spínačem

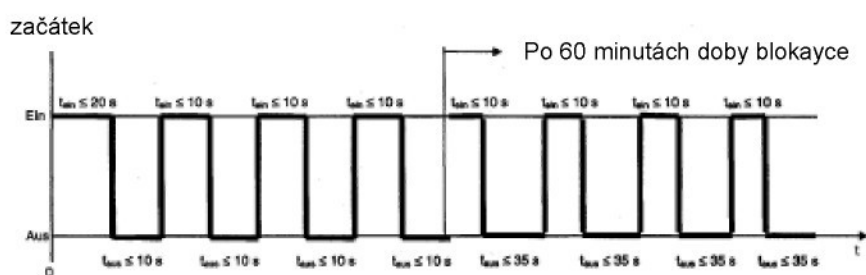
dobu zkoušky: 24 h

Průběh zkoušky u motorů s ochranným tepelným spínačem se provádí v 8 procesech přepínání ve stupni 1 (zobrazeno na obrázku 1).

První 4 přepínací procesy teplotního spínače se provádí při blokováném monitoru při pokojové teplotě motoru.

Druhé 4 přepínací procesy teplotního spínače se provádí při blokováném motoru po 60 min provozu při pokojové teplotě motoru.

Přitom je nutno dodržet požadavky tabulky 3.



Obrázek 1 – Průběhy přepínání ochranného teplotního spínače

Tabulka 3

1	Blokace u motorů s ochranným tepelným spínačem	1 přepínací proces
	První vypnutí tepelného spínače po uplynutí:	$t_{zap} \leq 20 \text{ s}$
	Obnovené zapnutí tepelného spínače po uplynutí:	$t_{vyp} \leq 10 \text{ s}$
2	Blokace u motorů s ochranným tepelným spínačem	2 až 4 přepínací proces
	Vypnutí tepelného spínače po uplynutí:	$t_{zap} \leq 10 \text{ s}$
	Zapnutí tepelného spínače po uplynutí:	$t_{vyp} \leq 10 \text{ s}$
3	Blokace u motorů s ochranným tepelným spínačem	5 až 8 přepínací proces
	Vypnutí tepelného spínače po uplynutí:	$t_{zap} \leq 10 \text{ s}$
	Zapnutí tepelného spínače po uplynutí:	$t_{vyp} \leq 35 \text{ s}$

Požadavky:

Po následném ochlazení na pokojovou teplotu, provozu trvajícím 30 min ve stupni 1 v chodu naprázdno a obnoveném ochlazení na pokojovou teplotu, smí provozní koeficienty s příslušným provozním momentem M_{b1} a M_{b2} odchylovat až o 15 %.

Stupeň odrušení smí překračovat údaje na výkresu o max. 10 %.

6.3.3 Úhel parkovací polohy

Zkouška:

Úhel parkovací polohy je zkoušen po 20 min chodu a po ochlazení na pokojovou teplotu, při zatížení pomocí provozního momentu.

Požadavek:

Klika motoru musí dosáhnout požadovanou parkovací polohu s mezní odchylkou 5 %.

6.3.4 Charakteristiky motoru (točivý moment, počet otáček, proud)

Zkouška:

Charakteristiky pro točivý moment, počet otáček a proud jsou při pokojové teplotě přijaty z počtu otáček při chodu naprázdno do 5 min^{-1} během 10 s vždy do stupně 1 a stupně 2.

Požadavek:

Ve stupních počtů otáček 1 a 2 musí motory splňovat požadavky na charakteristiky podle výkresu.

Rozdíl počtu otáček mezi stupněm 1 a stupněm 2 musí být při chodu naprázdno minimálně 15 min^{-1} .

7 Motory zadního stěrače (HWM)

7.1 Funkční zkoušky

7.1.1 Klimatické požadavky

Zařízení pro stírání v originálním dílu karoserie (výklopná zád) nebo SAE stojanu.

Podle VW 80101

Zkouška a požadavky:

Provoz při vysoké teplotě

Motory zadního stěrače provozovat s postřikem vodou bez pauzy v stírání omývání.

Provoz při nízké teplotě

Interval, poté stírání omývání

Motor zadního stěrače provozovat bez pauzy na suchém skle.

Lišty stěrače smí být před zkouškou uvolněny ze skla.

Požadavky:

Stírací frekvence v intervalu po 30 s 50 % požadované stírací frekvence.

Stírací frekvence v stírání omývání ≥ 20 U/min

7.2 Zkouška solnou mlhou

Zkouška solnou mlhou DIN EN ISO 9227 NSS

Uvnitř ležící díl je nutno během zkoušky přikrýt. Zevně ležící díl sériová montáž.

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být ještě funkční.

Požadavky: Stírací vlna 240 h DIN EN ISO 9227 NSS žádná červená rez EN ISO 4628-3 RI/0

7.3 Vlhké teplo

Zkouška podle VW 80101

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být ještě funkční.

7.4 Funkční požadavky

7.4.1 Parkovací poloha

Požadavek:

Výstupní hřídel motoru zadního stěrače musí splňovat požadovanou parkovací polohu podle výkresu s maximální odchylkou po dlouhodobém chodu $0,5^\circ$ při zatížení 0,25 Nm.

7.4.2 Charakteristiky motoru

Zkouška:

Výstupní hřídel motoru zadního stěrače je zatížena tažným momentem podle výkresu.

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být po bezúdržbovém dlouhodobém chodu ještě funkční.

D

7.5 Dlouhodobá zkouška (Dynamické zkoušky)

7.5.1 Kombinovaná zkouška životnosti

Provádění zkoušky v následujícím pořadí:

- | | | |
|---|---------------------------|---------------|
| - | Blokovací test | oddíl 7.5.1.1 |
| - | Nepřetržitý chod za mokra | oddíl 7.5.1.2 |
| - | Zimní test | oddíl 7.5.1.3 |
| - | Blokovací test | oddíl 7.5.1.1 |

7.5.1.1 Blokovací test

Zkouška:

Motor je zablokován na vstupní hřídeli s připojeným zkušebním napětím.

Průběh zkoušky:

1. blokace páčky stěrače v parkovací poloze u motorů bez ochranného tepelného spínače
 $t = 5 \text{ min}$
2. zkušební cyklus s řídicí elektronikou
 - Blokace páčky stěrače v parkovací poloze.
 - Zvolit funkci intervalové stírání.
 - Rozpoznání ochrany před blokací má reagovat po $T_{\text{zap}} = 10 \text{ s}$.
 - Volno mezi blokacemi činí 20 s

Doba zkoušky:

10 blokovacích cyklů

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být po blokovací zkoušce ještě funkční a splňovat charakteristiky.

Podle oddílu: 7

7.5.1.2 Dlouhodobý chod za mokra

Zkouška:

Zařízení kompletně s WSH v originálním dílu karoserie (výklopná zád') nebo SAE stojanu.

7.5.1.2.1 Intervalová zkouška

Zkušební cyklus:

Počet stíracích cyklů 300 000

1 zkušební cyklus se skládá z 1 stíracího cyklu a jedné intervalové pauzy.

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být po intervalové zkoušce ještě funkční a splňovat charakteristiky.

Podle oddílu: 7

7.5.1.2.2 Zkouška stírání omývání

Zkušební cyklus:

Počet stíracích cyklů 100 000

1 zkušební cyklus se skládá z 30 provozů stírání omývání. Sklo je ostřikováno vodou z ostřikovací trysky.

10 s chod za sucha

6 s pauza

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být po zkoušce stírání omývání ještě funkční a splňovat charakteristiky.

Podle oddílu: 7

7.5.1.3 Zimní test

Počet stíracích cyklů 5 000

1 zkušební cyklus se skládá z 1 stíracího cyklu a jedné intervalové pauzy.

Zkouška:

Na páčce stěrače se v bodě zavěšení upevní závaží 70 g.

Požadavky:

Motor zadního stěrače musí být po zimním testu ještě funkční a splňovat charakteristiky.

7.5.1.4 Dlouhodobý chod brzd

Zkušební cyklus v intervalu:

- Provoz 40 s
- Klid v parkovací poloze 6 s

Zkušební cyklus v stírání omývání:

1 zkušební cyklus se skládá z 30 s provozu stírání omývání.

10 s chod na sucho

6 s pauza

Průběh zkoušky:

Zkouška na brzdě točivého momentu.

Točivý moment je nutno při 5 min⁻¹ stupně 1 vyčíst z výkresu.

Tabulka 4

Stupeň	Stírací cykly	Brzdový moment
Interval	300 000	Md ₂ = 10 % točivého momentu
Stírání omývání	100 000	Md ₁ = 20 % točivého momentu

D

Tolerance vypočítaného brzdového momentu $\pm 2 \%$

8 Páčka stěrače, rameno stěrače, lišta stěrače

8.1 Dosedací síla

Zkouška:

Rameno stěrače

Měření zvedající dosedací síly (s hmotnostním podílem ramena) v bodě zavěšení lišty stěrače.

Měření se provádí po 10ti násobném ovládní ramena stěrače z odklápěcí pozice.

Požadavek:

Dosedací síla podle výkresu.

8.2 Kvalita stírání

8.2.1 Zkouška závojeování

Provedení: volné

8.2.1.1 Zkouška kvality stírání na zkušebním skle

Zkouška:

Kvalita stírání se provádí za vhodných osvětlovacích poměrů.

Zkouška se provádí s páčkami stěrače a zařízením v originálním dílu karoserie (větrání, výklopná zád) nebo SAE stojanu.

Sklo je nutno zezadu podložit tmavě modrou barvou (RAL 5010).

Dosedací sílu je nutno nastavit podle výkresu.

Po době rozběhu 3 až 4 stírací cykly se stírané pole kompletně postříká vodou a kvalita stírání se posuzuje a klasifikuje po každém pohybu nahoru resp. dolů.

Požadavek:

Posuzování kvality stírání se provádí podle klasifikace obrazu stírání podle tabulky 5.

V novém stavu musí lišty stěrače dosáhnout minimálně známku 8,

po 200 000 stíracích cyklech ještě známku 6,

po 300 000 stíracích cyklech ještě známku 5,

po 500 000 stíracích cyklech ještě známku 4.

8.2.2 Vznik hluků

Zkouška:

Subjektivní posuzování hluků páčky stěrače ve stupni 1 zařízení pro stírání.

Páčku stěrače provozovat na dílu karoserie přední sklo a na vozidle v klidu a při 120 km/h na mokřem a osušeném skle.

Požadavek:

Žádné nápadné hluky jako skřípění, drnění, škubání nebo nepravidelný pohyb profilu stírací gumy.

8.2.3 Chování při zamrznutí

Páčka stěrače na dílu karoserie přední / zadní sklo (originální sklo) nebo SAE stojanu.

Zkouška:

Páčku stěrače nechat zamrznout na skle v chladičí komoře.

Lišta stěrače

Zkušební podmínky:

Teplota -18 °C

Doba zamrzání ≥ 4 h

Zkouška:

Sklo a páčku /lištu stěrače postříkat 3x po 10 min ca. 50 ml vody.

Před zkouškou uvolnit lištu stěrače od skla a nechat ji dvakrát z ca. 200 mm výšky dopadnout na sklo.

Požadavek:

Žádná prasknutí nebo trvalé deformace.

8.3 Zkoušky kvality a spolehlivosti

8.3.1 Klimatické požadavky

Zkouška:

Podle VW 80101 při nízké a vysoké teplotě.

Nízká teplota odlišně -30 °C

Zkouška:

Lišty stěrače jsou ve zkušebním zařízení pomocí ramen stěrače (0°- zkroucení ramen) tlačeny na zvlněné sklo (R= 4000). Přítlačná síla podle výkresu.

Demontáž lišt stěrače se smí provést teprve bezprostředně před zkouškou kvality stírání.

Po době rozběhu 10 až 20 stíracích cyklů se stírací pole postříká kompletně vodou a stírací kvalita se posuzuje a klasifikuje po každém pohybu nahoru resp. dolů.

Požadavek:

Žádné nápadné hluky jako skřípění, drnění, škubání nebo nepravidelný pohyb profilu stírací gumy.

Kvalita stírání se nesmí měnit.

Žádná trvalá deformace a funkční porucha na liště stěrače, spodku lišty stěrače.

8.3.1.1 Nárazová zkouška za chladu

Zkouška v originálním dílu karoserie (větrání, výklopná zádě) nebo SAE stojanu.

D

Páčka stěrače s max. dosedací silou.

Zkušební teplota $T_U = -30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$

Doba přemístění $T_0 = 2\text{ h}$

Nárazová zkouška 10x

Náraz na sklo z odklápěcí pozice páčky stěrače.

Požadavek:

Nesmí se vyskytnout žádná poškození.

8.3.2 Dlouhodobá zkouška (dynamické zkoušky)

8.3.2.1 Kombinovaná zkouška životnosti

Provedení zkoušky páčky předního stěrače podle oddílu 5.2.2.1

Provedení zkoušky páčky zadního stěrače podle oddílu 7.5.1

8.3.2.2 Dlouhodobá zkouška za mokra

Provedení zkoušky předního stěrače podle oddílu 5.2.2.2

Provedení zkoušky zadního stěrače podle oddílu 7.5.1.2

Požadavek:

Posuzování kvality stírání se provádí podle klasifikace obrazu stírání podle tabulky 5.

V novém stavu musí lišty stěrače dosáhnout minimálně známku 8,

po 200 000 stíracích cyklech ještě známku 6,

po 300 000 stíracích cyklech ještě známku 5,

po 500 000 stíracích cyklech ještě známku 4.

Páčka stěrače musí být ještě funkční.

Dosedací síla musí být v rámci tolerance udané na výkresu.

Vůle ohybu ramena stěrače (měření s vyvěšenou tažnou pružinou) $\leq 1,2^\circ$

Zkušební moment	0,5 Nm + 0,02 Nm
-----------------	------------------

Vůle závěsu lišty stěrače	$\leq 3^\circ$
---------------------------	----------------

Zkušební moment	0,14 Nm + 0,02 Nm
-----------------	-------------------

Celková vůle vyklápění v systému oblouku lišty stěrače	$\leq 7^\circ$
--	----------------

Zkušební moment	0,14 Nm + 0,02 Nm
-----------------	-------------------

8.3.2.3 Zátěžový test pomocí zúžení stíracího úhlu

Provedení zkoušky podle oddílu 5.2.2.3

8.3.2.4 Blokovací test

Provedení zkoušky podle oddílu 5.2.3.1

8.4 Stírací guma

Podle TL 659 resp. TL 52418 nebo TL 52438.

8.4.1 Deformace odkládáním

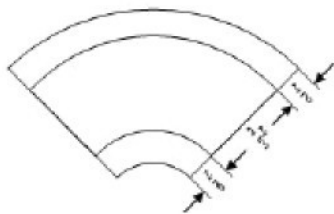
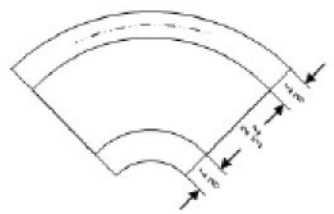
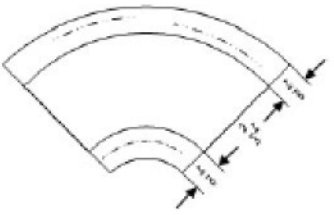
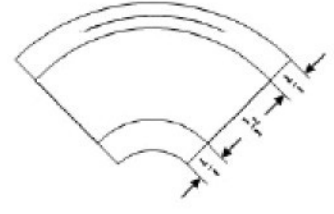
Provedení: volné

Měření vratné síly v N/cm

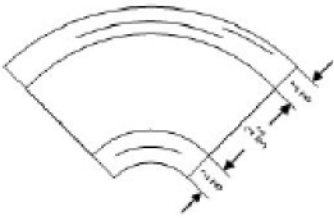
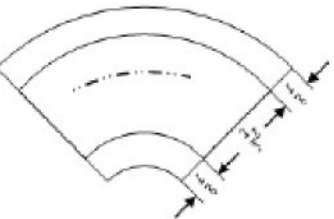
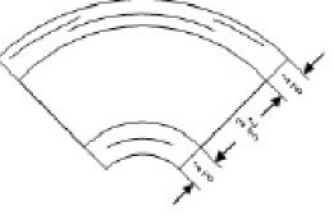
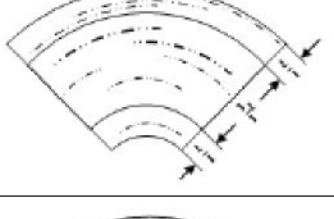
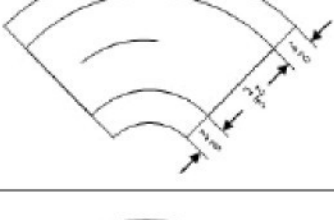
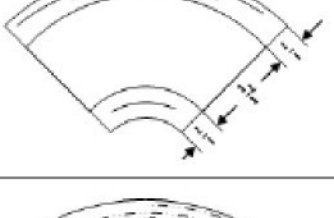
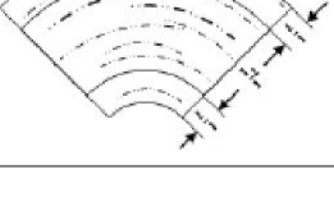
8.5 Kvalita stírání staticky

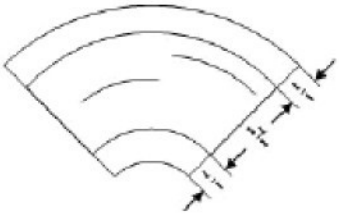
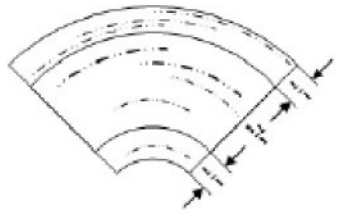
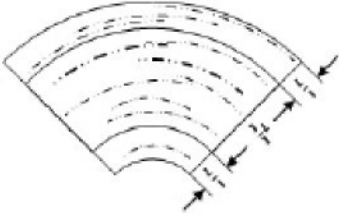
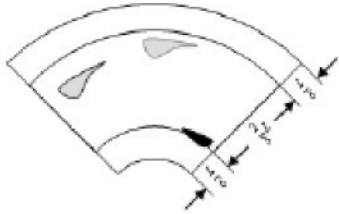
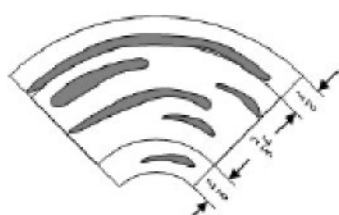
Viz tabulka 5.

Tabulka 5 – Kvalita stírání na zkušebním skle

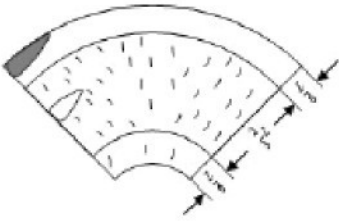
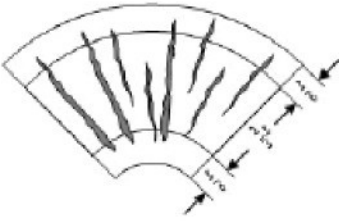
Chyba stírání	Známka	Definice			
		Oblast	Stav	Počet	Chyba
	10	-	-	-	žádná
	9	1/6 L	dočasný	1	jemný proužek $\leq 0,3$ mm
	8	1/6 L	dočasný	max. 3	jemný proužek $\leq 0,3$ mm
		1/6 L	dočasný	1	jemný proužek $\leq 0,3$ mm

D

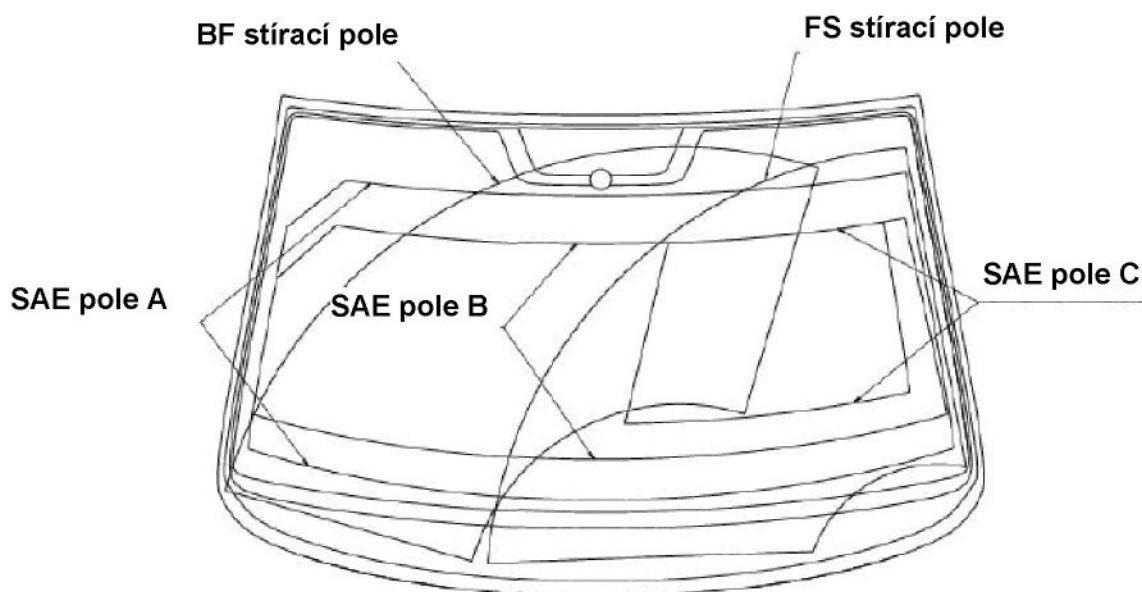
Chyba stírání	Známka	Definice			
		Oblast	Stav	Počet	Chyba
	7	1/6 L	trvalý	max. 3	jemný proužek ≤ 0,3 mm
		2/3 L	dočasný	1	jemný proužek ≤ 0,3 mm
	6	1/6 L	trvalý	max. 4	proužek ≤ 1,0 mm
		1/6 L a 2/3 L	dočasný	max. 10	jemný proužek ≤ 0,3 mm
		2/3 L	trvalý	1	jemný proužek ≤ 0,3 mm
	5	1/6 L	trvalý	max. 6	proužek ≤ 1,0 mm
		1/6 L a 2/3 L	dočasný	max. 16	jemný proužek ≤ 0,3 mm

Chyba stírání	Známka	Definice			
		Oblast	Stav	Počet	Chyba
	5	2/3 L	trvalý	max. 2	jemný proužek $\leq 0,3$ mm
	4	1/6 L a 2/3 L	trvalý	mnoho	Proužky rozdílné šířky, avšak 75 % přetřené plochy musí být setřeno.
	3	1/6 L a 2/3 L	trvalý	mnoho	Proužky jako u 4, avšak centrálně v oblasti 2/3 l resp. přetřená plocha ≤ 75 %
	2	1/6 L a 2/3 L	trvalý	-	ostrůvky vody
		1/6 L a 2/3 L	trvalý	-	výrazné šmouhy

D

Chyba stírání	Známka	Definice			
		Oblast	Stav	Počet	Chyba
	2	1/6 L a 2/3 L	trvalý	-	Silné zanechání závojíčku
	1	1/6 L a 2/3 L	trvalý	-	Stopy po chvění

8.6 Kvalita stírání dynamicky



Obrázek 2

Tabulka 6

Rychlost až	SAE pole A	SAE pole B	SAE pole C	Plocha dešťového senzoru
170 km/h	x			
180 km/h	x			
190 km/h	x			
200 km/h	x	x		

210 km/h	x	x		
220 km/h	x	x	O	
230 km/h	x	x	O	
240 km/h	x	x	O	
250 km/h	x	x	O	

x přípustná chyba stírání / rozmazávání vody

O žádná celoplošná chyba stírání při rychlosti přes 220 km/h

9 Spoluplatící dokumenty

Následující v normě citované dokumenty jsou potřebné k použití této normy:

EP 81 603.40	ZSB Heckklappe (Laderaum); Dauer-Prüfstandversuch [Sestava výklopná záď (ložný prostor); Dlouhodobá zkouška na stendu]
PV 1210	Karosserie und Anbauteile; Korrosionsprüfung [Karoserie a montované díly; Korozní zkouška]
PV 3929	Nichtmetallische Werkstoffe; Bewitterung in trocken-heißem Klima [Nekovové materiály; Účinky podnebí v suchém horkém klima]
PV 3930	Nichtmetallische Werkstoffe; Bewitterung in feucht-warmem Klima [Nekovové materiály; Účinky podnebí ve vlhkém teplém klima]
TL 52418	CR-Elastomer für Wischerblätter; Werkstoffanforderungen [CR-elastomer pro lišty stěračů; Požadavky na materiál]
TL 52438	EPDM/NR-Wischerblätter; Werkstoffanforderungen [EPDM/NR-Lišty stěrače; Požadavky na materiál]
TL 52451	Lackierung dekorativer metallischer Anbauteile im Außenbereich; Anforderungen [Lakování dekorativních kovových montovaných dílů v zevní oblasti; Požadavky]
TL 659	NR für Wischerblätter; Werkstoffanforderungen [NR pro lišty stěračů; Požadavky na materiál]
VW 50185	Fahrzeugbauteile; Freibewitterungsbeständigkeit [Konstrukční díly vozidla; Odolnost proti účinkům podnebí]
VW 80101	Elektrische und elektronische Baugruppen in Kraftfahrzeugen; Allgemeine Prüfbedingungen [Elektrické a elektronické konstrukční skupiny v motorových vozidlech; Všeobecné zkušební podmínky]
VW 82469	Zusatzaggregate, Akustische Anforderungen [Dodatečné agregáty, akustické požadavky]
DIN 72781-2	Wischeranlagen für Straßenfahrzeuge – Teil 2: Wischermotoren; Begriffe, Anforderungen, Prüfungen [Zařízení pro stírání pro silniční vozidla – Část 2: Motory stěračů; Pojmy, požadavky, zkoušky]
DIN 75220	Alterung von Kfz-Bauteilen in Sonnensimulationsanlagen [Stárnutí konstrukčních dílů motorových vozidel v zařízení pro simulaci slunečního záření]
DIN EN 20105-A02	Textilien – Farbechtheitsprüfungen – Teil A02: Graumaßstab zur Bewertung der Änderung der Farbe [Textilie; Zkoušky stálobarevnosti; Část A02: Šedá stupnice pro hodnocení změny odstínu]
DIN EN 60068-2-29	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfungen Eb und Leidfaden: Dauerschocken [Základní zkoušky vlivu prostředí. Část 2: Zkoušky. Zkouška Eb a návod: Rázy]

D

DIN EN ISO 17872	Beschichtungsstoffe – Leitfaden zum Anbringen von Ritzen durch eine Beschichtung auf Metallplatten für Korrosionsprüfungen [<i>Nátěrové hmoty - Návod na provedení řezů povlakem na kovových vzorcích pro korozní zkoušky</i>]
DIN EN ISO 2409	Beschichtungsstoffe – Gitterschnittprüfung [<i>Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška</i>]
DIN EN ISO 4628-3	Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 3: Bewertung des Rostgrades [<i>Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 3: Hodnocení stupně prorezavění</i>]
DIN EN ISO 4628-8	Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 8: Bewertung der von einem Ritz ausgehenden Enthaftung und Korrosion [<i>Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 8: Hodnocení stupně delaminace a koroze v okolí řezu</i>]
DIN EN ISO 6270-2	Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Beständigkeit gegen Feuchtigkeit – Teil 2: Verfahren zur Beanspruchung von Proben in Kondenswasserklimaten [<i>Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti proti vlhkosti - Část 2: Postup pro expozici zkušebních vzorků v prostředí kondenzace vody</i>]
DIN EN ISO 9227	Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären – Salzsprühnebelprüfungen [<i>Korozní zkoušky v umělých atmosférách - Zkoušky solnou mlhou</i>]
VDA 621-403	Anstrichtechnische Prüfungen; Prüfung der Wetterbeständigkeit im Naturversuch (Freibewitterung) [<i>Zkoušky nátěrové techniky; Zkouška odolnosti proti počasí v přírodním pokusu (volná atmosféra)</i>]