Obrázek 2 – Přechodové stavy systému FSRA

- v případě aktivního systému FSRA dochází k automatickému řízení rychlosti a to buď na základě udržování požadovaného odstupu od cílového vozidla, nebo pomocí udržování nastavené rychlosti. Změna mezi těmito dvěma řídicími módy se provádí systémem FSRA automaticky.
- setrvalý stav rozestupů může být definován buď systémem nebo řidičem, v případě více než jednoho cílového vozidla bude vybráno jedno z nich automaticky systémem
- v případě zastavení předmětného vozidla na dobu nepřevyšující 3s dojde ke změně stavu systému ze stavu sledovacího do stavu udržovacího. V tomto stavu dojde automaticky k aktivaci brzd pro zajištění stabilní polohy vozidla.

6.2 Funkčnost

6.2.1 Řídící módy

Přechod mezi řídicími módy (řízení rychlosti a řízení odstupu) bude proveden automaticky.

6.2.2 Stabilní a pomalu se pohybující cíle

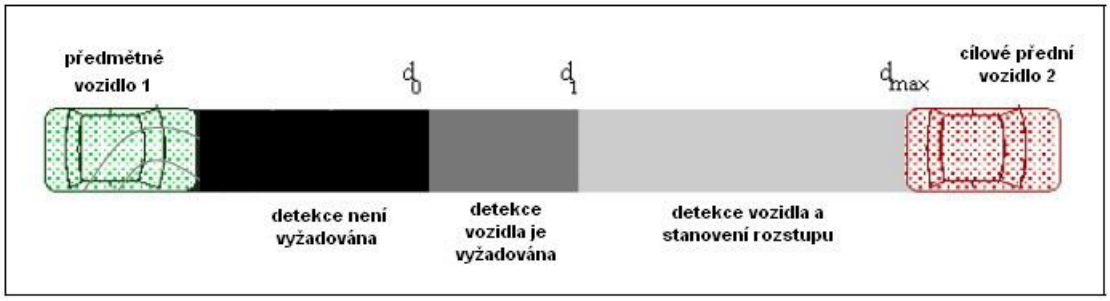
Systém se pokusí zastavit za již sledovaným nebo stojícím vozidlem v rámci svých možností zpomalení. Jedná se o volitelnou funkci systému FSRA reagovat na přítomnost stojících či pomalu se pohybujících cílů. V případě, že tato funkce systému není implementována, musí být řidič o této skutečnosti informován alespoň upozorněním v uživatelském manuálu.

6.2.3 Parametry sledování

- nastavitelná minimální časová mezera mezi předmětným a cílovým vozidlem v řídicím módu sledování pro udržení setrvalých podmínek pro všechny rychlosti, t_{min}≥definovaná hodnota
- minimální rozestup mezi předmětným a cílovým vozidlem v řídicím módu sledování pro udržení ustálených podmínek pro všechny rychlosti, c_{min}≥ definovaná hodnota
- v případě přechodových podmínek, může rozestup klesnout pod minimální hodnotu. V této situaci systém přizpůsobí rozestup tak, aby dosáhl požadované hodnoty
- pro rychlosti vyšší než 8m/s bude časová mezera *t* volena v intervalu, viz norma
- minimálním požadavkem je, aby byl systém schopen postupně zastavit za zpomalujícím vozidlem, jehož zpomalení a rychlost je definována normou.

6.2.3.1 Detekce rozsahu na rovné vozovce (pro třídy II, III, IV)

- v rozsahu vzdáleností d_1 a d_{max} bude systém FSRA měřit vzdálenost mezi cílovým (2) a předmětným vozidlem (1) viz obrázek, vzdálenost *dmax* je definována normou.

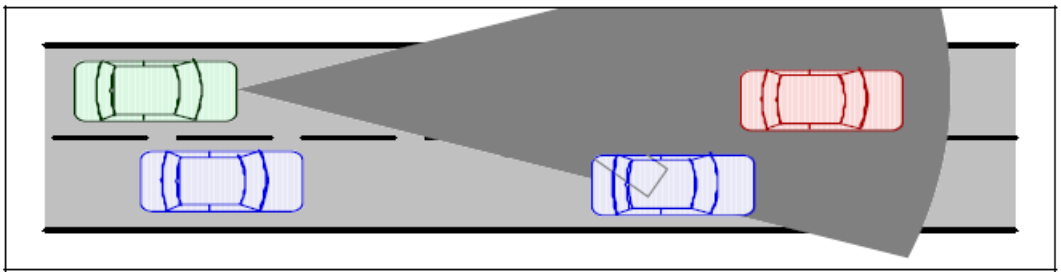


Obrázek 3 – Detekční zóny

- jestliže bude cílové vozidlo v rozsahu vzdáleností d_0 a d_1, tak systém bude detekovat přítomnost tohoto vozidla, ale nebude měřena vzdálenost ani relativní rychlost mezi tímto vozidlem a předmětným vozidlem. Hodnota d_1 je definována normou.
- pokud je vzdálenost cílového vozidla menší než d_0=2m nebudedetekována přítomnost žádného vozidla

6.2.3.2 Výběr cílových vozidel

- pokud se na rovné vozovce vyskytuje více než jedno vpředu jedoucí cílové vozidlo viz obrázek, bude systémem FSRA vybráno cílové vozidlo podle postupu uvedeného v kapitole 7.5



Obrázek 4 – Výběr cílových vozidel

6.2.3.3 Parametry zakřivení (úrovňové třídy II, III, IV)

- systém FSRA bude umožňovat setrvalý stav sledování cílového vozidla s časovým rozestupem t*max(vcircle)* na rovné vozovce (úrovňové třídy II+III+IV) a v zatáčkách o poloměrech menších než *Rmin, II* , hodnoty jsou uvedené v normě

Hodnoty příčného zrychlení $a_{lateral_max}$ jsou odvozeny od průměrného chování řidičů v zatáčkách (95% řidičů) a jsou uvedeny v normě.

6.3 Základní rozhraní řidiče a možnosti zákroku

6.3.1 Provozní prvky a reakce systému

- Systém bude poskytovat pro řidiče prostředky k nastavení požadované rychlosti.
- Systém FSRA by neměl vyvolávat významné snížení brzdového účinku požadovaného řidičem a to ani v případě, kdy systém FSRA bude brzdit automaticky.
- Požadavek na zvýšení výkonu, ať už ze strany řidiče, nebo systému FSRA, bude realizován regulačním prvkem výkonu motoru (například škrticí klapkou). To vždy zajistí přednost řidiče před systémem FSRA při kontrole výkonu motoru. Pokud požadavek na výkon motoru ze strany řidiče je větší než na straně systému FSRA, bude funkce automatického brzdění pozastavena bez vyvozování brzdné síly. Aktivace plynového pedálu řidičem nepovede k významné prodlevě na tento požadavek řidiče.
- Aktivace automatického brzdění nepovede k zablokování kol na dobu delší než antiblokovací systém ABS umožní. To nevyžaduje přítomnost antiblokovacího systému (ABS).
- Automatická kontrola výkonu systémem FSRA by neměla vést k nadměrnému prokluzu kol na dobu delší než ovládání hnací síly umožňuje. To nepožaduje přítomnost systému regulace hnacího výkonu motoru.
- Systém FSRA může automaticky přizpůsobit odstup mezi vozidly bez zásahu řidiče v případě, že jde o reakci na vnější podněty (například špatné počasí). Nicméně přizpůsobený rozestup nemůže být menší než je minimální hodnota nastavená řidičem.
- Pokud si systém neudrží poslední nastavenou časovou mezeru poté co systém FSRA přešel do vypnutého stavu, časová mezera by měla být nastavena na předdefinovanou hodnotu danou normou.
- Jestliže je vozidlo mimo systém FSRA vybaveno i konvenōním systémem regulace rychlosti jízdy nemůže docházet k automatickému přepínání mezi oběma systémy.
- Volitelná funkce: Systém může být v klidovém stavu aktivován řidičem i při použití brzdového pedálu.

6.3.2 Zobrazovací prvky

- minimální odezva systému pro řidiče bude obsahovat informace, zda je systém aktivní či ne a informace o nastavené rychlosti
- pokud je systém nefunkční a to v důsledku nějaké chyby nebo poruchy, měl by být o tom řidič informován. V případě, že je tato informace reprezentována symbolem, mělo by se jednat o normalizovaný symbol
- pokud dojede k automatické deaktivaci systému, musí být o tom řidič informován
- pokud je vozidlo vybaveno systémem FSRA a konvenčním systémem regulace jízdy, měl by být řidič uvědomen, který systém je aktivní
- signál "detekované vozidlo" s významem, že systém FSRA detekuje vpředu jedoucí vozidlo, musí být aktivní v případě, že toto vozidlo je využito k přizpůsobení řízení.

6.3.3 Symboly

Pokud jsou k identifikaci funkcí či chybových funkcí systému FSRA použity symboly, pak jejich použití by mělo být v souladu s normou ISO 2575.

7 Metody zkoušení a jejich vyhodnocení

7.1 Podmínky prostředí

Zkouška bude provedena na suché vozovce s asfaltovým nebo betonovým povrchem. Teplota okolí během zkoušky by měla být v rozmezí -20 °C až 40 °C a horizontální viditelnost vyšší než 1km.

7.2 Specifikace cílů zkoušky

Zkušební cíle jsou vztaženy na použití současných technologií. Pro jiné technologie musí být zvoleny odpovídající cíle.

7.2.1 LIDAR (Light Detection and Ranging)

Zkušební cíl pro infračervené pásmo je definován jako infračervený koeficient pro zkušební cíl CTT a průřez zkušebního cíle.

Minimální průřez pro cíle A a B je definován v této normě.

Zkouška cíle A: rozptyl reflektoru u cíle A je *CTT = viz norma*

Zkouška cíle B: rozptyl reflektoru u cíle B je *CTT = viz norma*.

7.3 Zkouška schopnosti automatického zastavení

7.3.1 Zkouška cílového vozidla

Cílové vozidlo bude vybaveno cílem A viz. kapitola 7.2. Cíl A bude umístěn v zadní části vozidla.

7.3.2 Počáteční podmínky

- vozidlo se bude pohybovat cestovní rychlostí $v_{stopping}$
- šířka cílového vozidla bude v rozmezí dle normy
- požadovaný časový rozstup mezi vozidly bude dán hodnotou t_{min} a to po celou dobu zkoušení
- příčné posunutí podélných os předmětného a cílového vozidla by nemělo být větší než 0,5m

7.3.3 Postup zkoušení

Cílové vozidlo bude zpomalovat, a to až do úplného zastavení. Zkouška je považována za úspěšnou, pokud systém FSRA předmětné vozidlo automaticky zastaví za cílovým vozidlem.

7.6 Zkouška jízdy v zatáčce

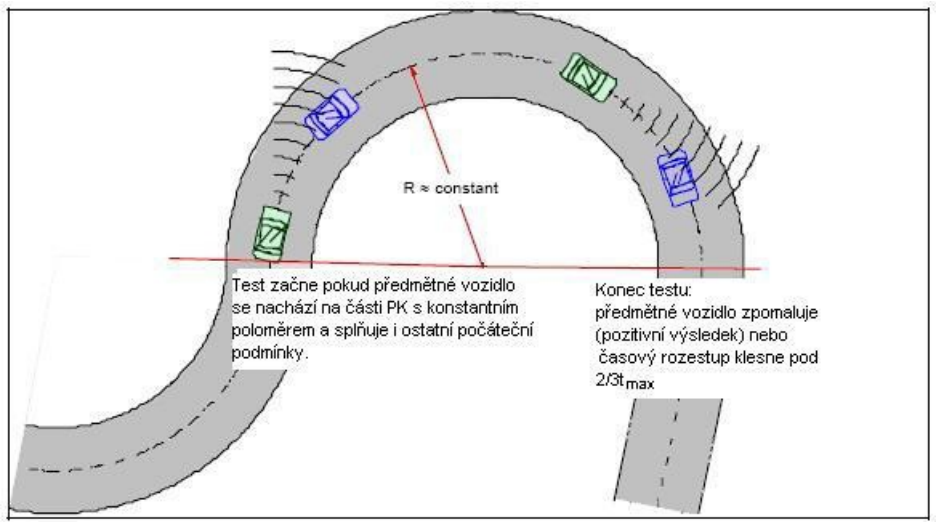
Tato zkouška by měla brát v úvahu predikci topologie pozemní komunikace v kombinaci se zorným polem výhledu senzorů systému FSRA. Různé metody predikce geometrie vozovky a snímání odstupu mezi vozidly vyúsťují v potřebu jízdních scénářů.

7.6.1 Zkušební dráha

Zkušební úsek by se měl skládat buď z kruhové dráhy konstantního poloměru nebo dostatečně dlouhého úseku oblouku konstantního poloměru. Poloměr by měl být v rozmezí 80% až 100% R_{min} Směr jízdy by měl být jak po, tak proti směru hodinových ručiček. Nejsou stanovena žádná omezení týkající se dopravního značení, dopravních svodidel apod.

7.6.3 Scénář jízdy

Předmětné vozidlo bude následovat cílové vozidlo ve stejné jízdní dráze, a to s aktivním systémem řízení FSRA. Obě vozidla budou vyhovovat počátečním podmínkám uvedeným na obrázku 8. Podrobné parametry zkoušky jsou uvedeny v tabulce 5.



Obrázek 15 – Příklad vymezení zkušební dráhy

Ve vhodný okamžik cílové vozidlo zpomalí a na základě tohoto podnětu budou pozorovány reakce předmětného vozidla. Předmětné vozidlo by mělo také začít zpomalovat, a to na základě zmenšující se vzdálenosti od cílového vozidla předtím, než časová mezera klesne pod hodnotu $2/3t_{max}$.

Tabulka 5 – Podmínky zkoušení pro zkoušku jízdy v zatáčce (jen část tabulky)

Cílové vozidlo	Úvodní zkouška	Počáteční podmínky	První zkušební manévr	Druhý zkušební manévr

Rychlost	v_{circle_start}=konstantní		zpomalení rychlosti o 3,5m/s±0,5m	v_{circle}=konstantní $=v_{circle_start}$- 3,5m/s±1m/s
Čas	min.10s	časová spoušť 0s	2s	
Poloměr	≥r tak, jak je definovaný v 7.6.1 (může se lišit)	R=konstantní (viz 7.6.1)		

Souvisící termíny

- adaptivní tempomat pro všechny rychlostní rozsahy
- stav udržovací FSRA
- stav řízení rychlosti FSRA
- stav řízeného sledování FSRA
- stav pohotovostní FSRA
- stav mimo provoz FSRA
- stav aktivní FSRA
- pomalu se pohybující objekt
- funkční stavy systému
- brzda
- stavy systému

© Silmos, s.r.o. 2018 - 2025. *Pomůžeme Vám se zorientovat v oboru Dopravní telematiky a najít správnou normu.*