

EXTRAKT z mezinárodní normy

Extrakt nenahrazuje samotnou technickou normu, je pouze informativním materiálem o normě.

ICS 43.040.15

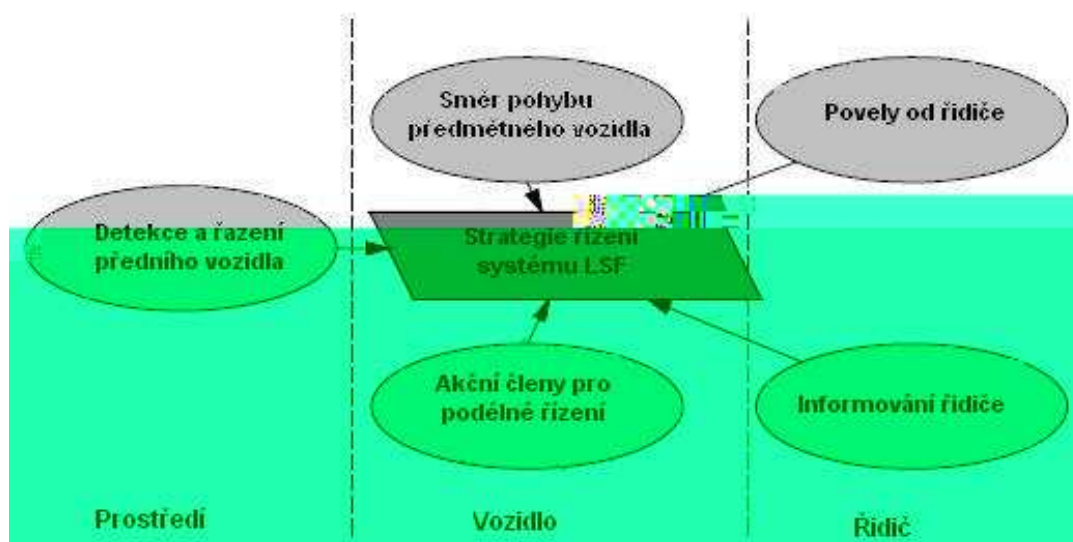
Inteligentní dopravní systémy (ITS) – Podpůrné ISO 22178 systémy pomalé jízdy v koloně – Funkční požadavky a zkušební postupy

30 0637

23 stran

Úvod

Tato norma nebyla dosud zavedena do ČSN. Je součástí norem zaměřených na vozidlové asistenční a varovné systémy. Hlavní funkcí systému LSF je adaptivní řízení (přizpůsobení) rychlosti vozidla vůči vozidlu jedoucímu před ním. Řízení je založeno na následujících informacích: odstupu od vpředu jedoucího vozidla, pohybu předmětného vozidla (vybaveného LSF) a příkazech od řidiče. Řídicí jednotka zasílá příkazy do ovládacích prvků, které potom uskutečňují samotnou strategii řízení podélného odstupu a paralelně zasílá stavové informace k řidiči; viz obrázek 1.



Obrázek 1 – Funkční prvky systému LSF

LSF systém je primárně navržen na redukci pracovní zátěže řidiče při opakované aktivaci brzdového a plynového pedálu v dopravní kongesci s cílem udržet požadovaný bezpečný odstup za vpředu jedoucím vozidlem na relativně dlouhých úsecích pozemní komunikace, kde se překážky jako chodci či cyklisté ohrožující plynulost dopravy nemohou vyskytovat. LSF systém poskytuje automatickou podporu sledování vpředu jedoucího vozidla za pomoci mechanismů rozhraní řidiče a systému nastavení rychlosti. LSF systém za běžných podmínek neposkytuje kontrolu regulace rychlosti.

Tato mezinárodní norma obsahuje základní strategii řízení, minimální požadavky na funkcionalitu, základní prvky rozhraní řidiče, minimální požadavky na diagnostiku a odezvy při poruše systému a popis zkušebních postupů pro podpůrné systémy pomalé jízdy v koloně.

1 Užití

Využití normy lze spatřit pro výrobce motorových vozidel, dodavatele originálního příslušenství, autorizované zkušebny silničních vozidel, certifikační či homologační laboratoře a další.

Tato technická norma může být využita i s jinými normami rozšiřující podrobně LSF systémy, například pro potřeby specifikace návrhu senzorů nebo definice vyšší úrovně funkcionality.

Pro výrobce zařízení a dodavatele dopravních telematických systémů tato norma obsahuje důležité pokyny, jaké funkční požadavky mají tyto systémy splňovat a technické parametry pro jejich zkoušení.

2 Související normy

ISO 2575 Silniční vozidla – Symboly pro ovládací prvky, indikátory a kontrolní ukazatele

ISO 15622 Silniční vozidla – Funkční požadavky na adaptivní regulaci rychlosti jízdy. Zkušební metody pro posuzování

ISO 15623 Silniční vozidla – Varovné systémy předsunutých překážek. Funkční požadavky. Zkušební metody pro posuzování

3 Termíny a definice

Norma obsahuje 17 termínů a definic.

3.1 odstup mezi vozidly (*clearance*) je vzdálenost mezi zadní částí v předu jedoucího vozidla a přední částí následujícího vozidla

3.2 dopravní kongesce (*congested traffic*) dopravní podmínky, při nichž řidič neustále rozjíždí a zpomaluje své vozidlo, tak aby zachoval přiměřený odstup od vpředu jedoucího vozidla

3.3 vyřazení; vybočení (*cutting out*) situace, při které cílové vozidlo (target vehicle) mění jízdní pruhu zpoza předcházející vozidlo

3.4 vpředu jedoucí vozidlo (*forward vehicle*) vozidlo před SV (předmětným vozidlem), které se pohybuje ve stejném směru a ve stejném jízdním pruhu nebo je orientováno stejným směrem v případě, že se nepohybuje

3.5 operace aktivace (*go operation*) stav, kdy řidič sděluje systému, že vozidlo bude uvedeno do pohybu a to například aktivací plynového pedálu nebo otočením klíčku v zapalování

4 Značky

V této kapitole jsou popsány jednotlivé matematické symboly.

5 Klasifikace

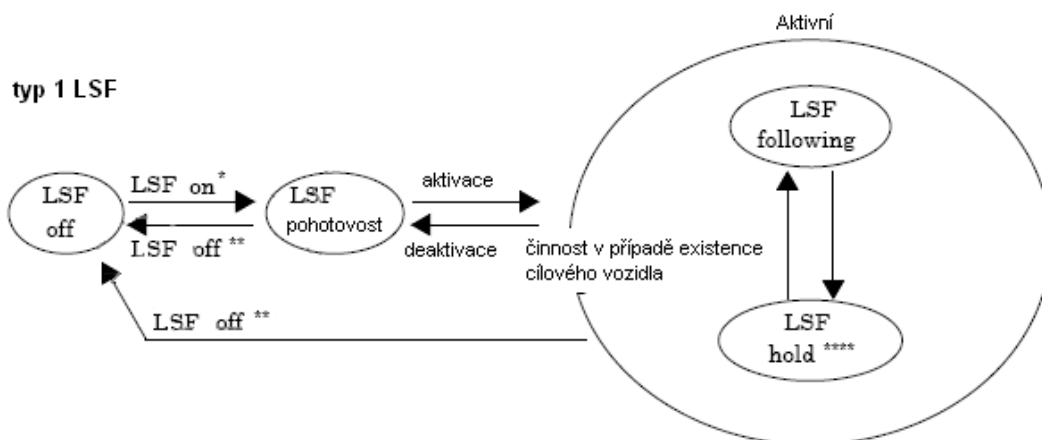
Tato norma zahrnuje dva typy LFS systémů.

První typ LFS systém následuje cílové vozidlo, které je rozpoznáno v okamžiku aktivace systému řidičem.

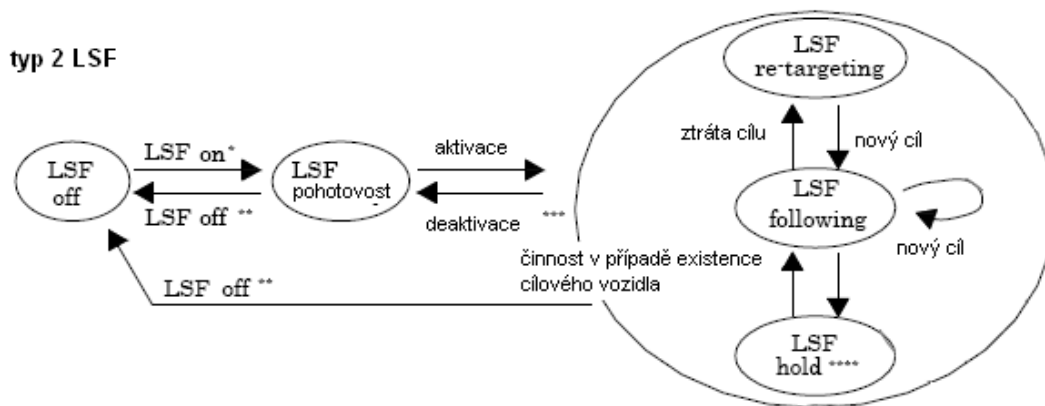
Druhý typ LFS systém následuje cílové vozidlo, které je rozpoznáno v okamžiku aktivace systému řidičem a opětovně automaticky zaměřuje cílové vozidlo až do okamžiku deaktivace systému.

6 Požadavky

První typ LFS – rychlost vozidla bude řízena automaticky tak, aby byla udržena požadovaná vzdálenost od cílového vozidla.



Druhý typ LFS – zahrnuje předchozí stav (LFS 1) a navíc výběr nového vozidla s přehodnocením stavu. Poté, co cílové vozidlo zastaví, přejde systém do stavu udržovacího či pohotovostního.



Obrázek 2 – LSF přechodové stavy

6.2 Vhodné cílové vozidlo

Systém LFS pohlíží na vpředu jedoucí vozidlo jako na cílové vozidlo v případě splnění těchto podmínek:

6.2.1 Zjištění cílů

- LFS systém detekuje pohybující se vozidla
- systém bude pohlížet na stojící vozidlo, které bylo předtím sledováno, jako na vozidlo cílové, tj. v systému volitelná funkce zaměřit se na stojící nebo pomalu se pohybující vozidlo. V případech, že vozidlo (stojící nebo pomalu se pohybující) není bráno jako cílové, měl by být řidič o takovéto situaci informován alespoň v manuálu.

6.2.2 Detekce rozsahu na rovné vozovce

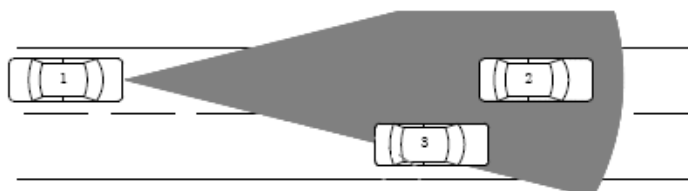
- v případě detekce vozidla v rozmezí vzdáleností d_1 až d_{max} dojde ke změření rozestupu cílového a předmětného vozidla
- v rozmezí vzdáleností d_0 až d_1 systém nebude měřit vzdálenost ani relativní rychlost obou vozidel, systém pouze potlačí automatickou akceleraci vozidla
- pokud je vzdálenost menší než d_0 , viz norma nebude detekována přítomnost žádného vozidla



Obrázek 3 – Rozsah detekce (1 – předmětné vozidlo, 2 – cílové vozidlo)

6.2.3 Rozlišení cílových vozidel

- pokud se před předmětným vozidlem (1) na rovné vozovce vyskytuje více než jedno vozidlo (2 a 3) systémem LSF bude vybráno jako cílové vozidlo to, které je blíže předmětnému vozidlu v jeho trajektorii pohybu.
- v případě, že cílové vozidlo (2) je dále než $d_{tagretlimit}$ viz norma, nebude systémem LSF vybráno jako cílové



Obrázek 4 – Výběr cílových vozidel

6.3 Funkčnost

Pro přechod do aktivního stavu musí systém splnit následující podmínky:

- systém bude aktivován řidičem, rychlost předmětného vozidla nepřekročí maximální provozní rychlost systému, předmětné vozidlo bude vždy detekovat cílové vozidlo, nebudou splněny žádné deaktivční podmínky, systém nebude detekovat žádnou chybu

6.3.2 Stav sledování

- v tomto stavu systému bude rychlost předmětného vozidla nastavena automaticky a to v rozmezí rychlostí v_{min} a v_{max} pro udržení požadovaného odstupu za cílovým vozidlem
- decelerace systému v případě sledování cílového zastavujícího vozidla bude probíhat až do dosažení rychlosti v_{min} . V určitých situacích může rozstup mezi vozidly klesnout pod požadovanou hodnotu. Pokud tento stav nastane, systém nastaví rozestup tak, aby vyhověl těmto změněným podmínkám

6.3.3 Schopnost automatického opětovného cílení (pouze u LSF systémů typu 2)

U typu 2 by měl systém poskytovat automatickou detekci nového cílového vozidla a výměnu cílů při splnění následujících podmínek:

- předjíždění jinými vozidly
- odbočování předmětného vozidla

V tomto stavu může být korigována rychlost vozidla bez možnosti akcelerace.

6.3.5 Podmínky deaktivace

Pokud je splněna některá z níže uvedených podmínek přechází systém ze stavu aktivního do stavu pohotovostního:

- pokud je brzdná síla vyvozená řidičem větší než je brzdná síla vyvolaná systémem LSF
- pokud rychlost předmětného vozidla přesáhne hodnotu v_{max}
- u systému LSF typ 1 není detekováno cílové vozidlo či v případě předjíždění či odbočování vozidel
- pokud vzdálenost cílového vozidla poklesne pod hodnotu d_0 a není dále detekováno, tak systém (u typů LSF 1 a 2) bude automaticky potlačovat akceleraci a pokračovat v brzdění
- v typu 2 LSF bude systém deaktivován, pokud trvání tohoto stavu překročí čas t_{max} nebo předmětné vozidlo dosáhne polohu, kde bylo cílové vozidlo než bylo ztraceno z dosahu
- v udržovacím stavu „hold“ nemusí brzdění řidiče nutně vést k deaktivaci systému

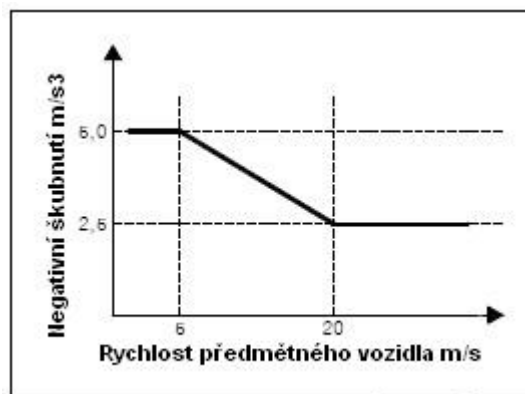
6.4 Základní rozhraní řidiče a možnosti zásahu

6.4.2 Zobrazovací prvky

Využití zobrazovacích prvků je doporučeno při: indikace aktivního stavu, indikace připravenosti systému přejít ze stavu pohotovostního do stavu aktivního, při indikaci cílového vozidla u LSF typu 2, indikace výskytu chyby nebo vypnutí systému.

6.5 Provozní limity

V případě automatické deaktivace systému LSF by neměla být vyvolána žádná náhlá brzdná síla.



Obrázek 6 – Maximální zpomalení

Automatické zpomalení by nemělo převýšit definovanou hodnotu normou.

Automatická akcelerace by neměla přesahovat definovanou hodnotu normou v případě, že rychlost vozidla je vyšší než 20m/s.

6.6 Aktivace brzdových světel

V případě, že systém vyvolá automatický zásah do brzdění, budou brzdová světla rozsvícena. V případě, že systém LSF využívá jiné zpomalovací systémy, budou brzdová světla rovněž rozsvícena. Brzdová světla musí být aktivována v definovaném čase podle normy poté, co systém LSF aktivuje provozní brzdy.

6.7 Selhání funkcí

V případě vzniku poruchy bude toto okamžitě oznámeno řidiči a zpráva zůstane aktivní až do vypnutí systému. Opětovná aktivace systému LSF může být zakázána až do úspěšného provedení samokontroly, zahájené buď zapalováním zapnuto/vypnuto nebo LSF zapnuto/vypnuto.

Poruchy se mohou vyskytnout v různých subsystémech – motor, brzdová soustava, detekční a měřicí senzory, LSF řadič.

Systémy LSF mohou být kombinovány s různými jinými systémy např. FVCWS (ISO 15623), typ LSF 1 i 2 ve spojení s ACC (ISO 15622) nebo se systémy, které pomáhají odvrátit či zmírnit kolizi.

7. Metody zkoušení a jejich vyhodnocení

7.1 Podmínky prostředí

Zkouška by měla být provedena na rovné, suché a čisté asfaltové či betonové ploše. Teplota okolního prostředí by se měla pohybovat v rozmezí -20 °C až 40 °C p ři horizontální dohlednosti vyšší než 1km. Další podrobnosti uvádí norma.

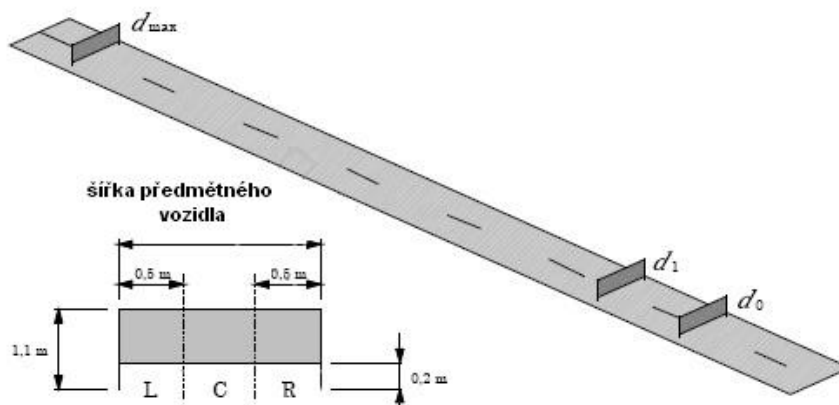
7.3 Zkouška detekční zóny

(viz 6.2.2 Detekce rozsahu na rovné vozovce)

Postup pro zkoušení rozmezí vzdáleností d_0 , d_1 a d_{max}

Referenční rovina vozidla odpovídá obdélníku o výšce 0,9m s šířce vozidla a začínající ve výšce 0,2m. Referenční roviny d_1 a d_{max} se dělí do třech sloupců. Sloupce L a R mají každý šířku 0,5m. Během zkoušení by měl být definovaný odraz detekován přinejmenším v jedné pozici každého sloupce (L,C,R) vozidlové referenční roviny v pozicích d_1 a d_{max} . V poloze d_0 pouze jedna pozice v rámci celé referenční roviny musí být detekována.

Pro ověřování d_0 , d_1 a d_{max} bude použit zkušební cíl z kapitoly 7.2.



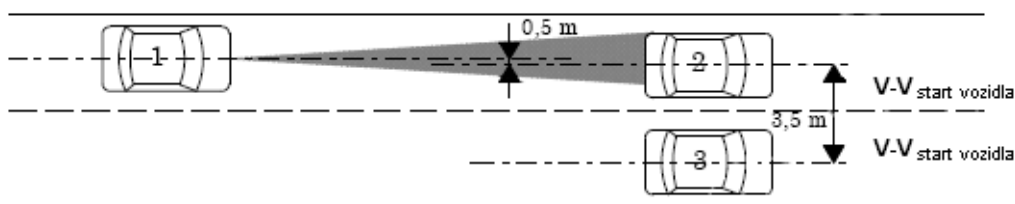
Obrázek 9 – Podélné detekční zóny

7.4 Zkouška výběru cílových vozidel

(viz článek 6.2.2.1 Výběr cíle)

Počáteční podmínky

Dvě vpředu jedoucí vozidla stejné modelové řady jedoucí paralelně s definovaným příčným rozestupem a s počáteční rychlostí $v_{vehicle_start}$. Předmětné vozidlo (1) následuje jedno z vpředu jedoucích vozidel za pevně stanovených podmínek. Vozidlo nacházející se před předmětným vozidlem je rozpoznáno jako cílové vozidlo.

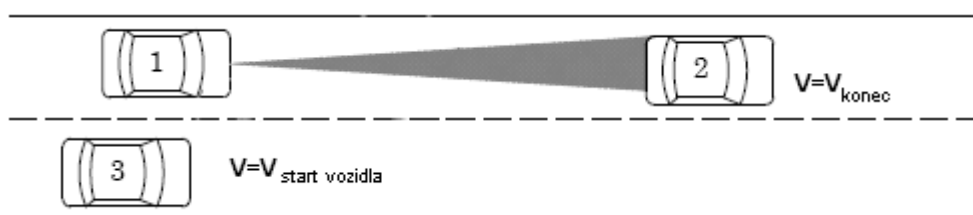


Obrázek 10 – Zkouška výběru cílových vozidel – počáteční podmínky

Postup zkoušení

Hodnoty $V_{vehicle_end}$, V_{max} , $V_{vehicle_star}$, $V_{vehicle_end}$ jsou definovány normou. Rychlost cílového vozidla bude $V_{vehicle_end}$.

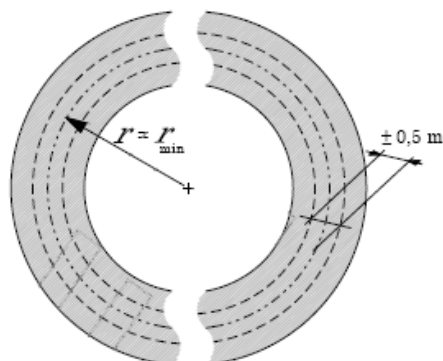
Zkouška bude úspěšná, pokud předmětné vozidlo (1) projede okolo vozidla (3), které je před ním ve vedlejším pruhu a bude nadále orientováno LSF systémem na cílové vozidlo (2).



Obrázek 11 – Zkouška výběru cílových vozidel – koncové podmínky

7.7 Zkouška jízdy v zatáčce

Zkušební dráha se bude skládat z kruhové dráhy o konstantním poloměru nebo dostatečně dlouhém úseku zatáčky konstantního poloměru. Směr jízdy by měl být v obou směrech (ve směru i proti směru hodinových ručiček). Žádné další omezující podmínky na dopravní značení či ochranná svodidla nejsou.



Obrázek 17 – Vymezení zkušební okruhu

Průběh jízdy

- obě vozidla pojedou za sebou po stejné dráze, s počátečními podmínkami, které jsou definovány na obrázku 14
- rychlost cílového vozidla na začátku zkoušky bude definována podle normy
- ve vhodném okamžiku začne cílové vozidlo zpomalovat a budou zaznamenávány reakce předmětného vozidla
- předmětné vozidlo začne zpomalovat z důvodu zmenšující se vzdálenosti mezi cílovým vozidlem předtím, než časová mezera klesne pod definovanou hodnotu.

Příloha A (normativní) Technické informace

Příloha popisuje základní fyzikální veličiny.