

EXTRAKT z mezinárodní normy

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

ICS xxxx

Inteligentní dopravní systémy – Funkční požadavky na adaptivní regulaci rychlosti jízdy ISO 15622 – Zkušební metody pro posouzení

2008

Platí od 2002

26 stran

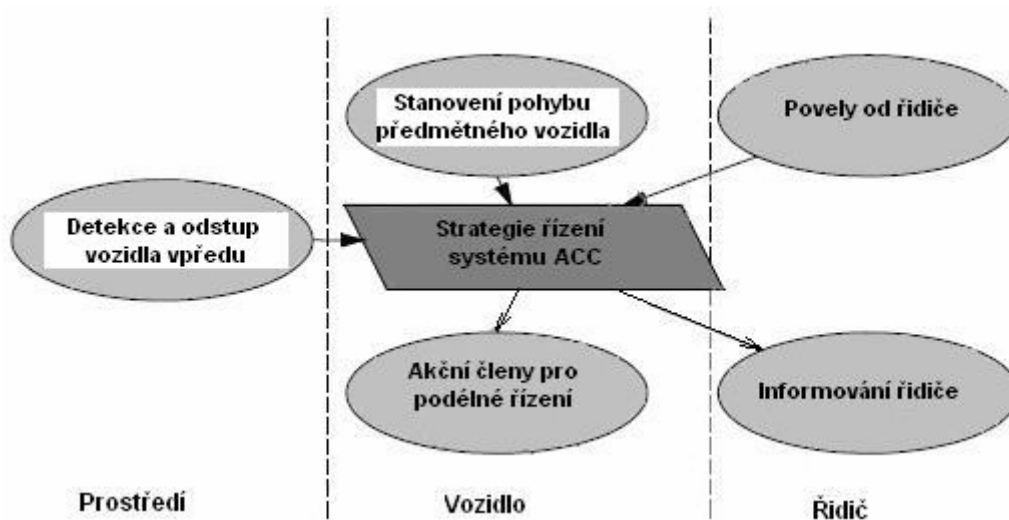
Úvod

Tato norma nebyla dosud zavedena do ČSN. Je součástí norem zaměřených na vozidlové asistenční systémy. Hlavní funkcí systému ACC (Adaptive Cruise Control) je adaptivní řízení rychlosti vozidla vzhledem k vozidlu jedoucímu vpředu s ohledem na: (1) vzdálenost vozidla jedoucího vpředu, (2) pohyb předmětného vozidla (vybaven ACC) a (3) požadavky řidiče. Na základě těchto informací vysílá řadič (viz obrázek Strategie řízení systému ACC) požadavky do akčních členů, které potom uskutečňují strategii řízení vozidla v podélném směru a zároveň zasílají stavové informace řidiči.

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 v jiných normách rozšiřujících podrobně ACC systémy, například pro potřeby specifikace návrhu senzorů nebo definice vyšší úrovně funkcionality.

Cílem ACC je tedy částečná automatizace řízení vozidla v podélném směru a redukce vytížení řidiče s cílem podpořit a ulehčit činnost řidiči při běžném řízení vozidla.



Obrázek 1 – Funkční prvky systému ACC

Předmětem systému ACC je umožnit podélnou kontrolu pohybu tímto systémem vybavených vozidel pohybujících se na dálnici (PK se zákazem pro pěší a nemotorová vozidla) za jízdním režimem neomezených dopravních podmínek.

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

2 Souvisící normy

Tato norma je navržena v souladu s pravidly danými Direktivami ISO/IEC, část 3 a dokumentem ISO 2575 - Silniční vozidla - Symboly pro ukazatele ovládacích prvků a kontrolních zařízení.

3 Termíny a definice

3.1 Aktivní řízení brzd (active brake control) - Funkce, která aktivuje činnost brzd, podnět není od řidiče ale je vyvolán systémem ACC

3.2 Adaptivní tempomat (Adaptive Cruise Control) - Rozšíření konvenčního systému tempomatů, které umožňuje předmětnému vozidlu následovat vpředu jedoucí vozidlo v příslušné vzdálenosti ovládním motoru a/nebo přenášeného výkonu či potenciálně aktivací brzd.

3.3 Brzdy (brake) – část vozidla, kde se vyvíjejí síly působící proti směru pohybu vozidla. Mohou to být třecí brzdy, elektrické brzdy, kapalinové brzdy, nebo motorové brzdy.

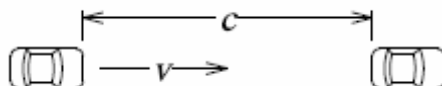
3.4 Odstup mezi vozidly (clearance) - Je vzdálenost mezi zadní částí vpředu jedoucího vozidla a přední částí následujícího vozidla.

3.5 Konvenční tempomat (conventional cruise control) - Systém schopný udržovat nastavenou rychlost řidičem.

3.6 Vpředu jedoucí vozidlo (forward vehicle) - Vozidlo, které se pohybuje ve stejném směru a ve stejném jízdním pruhu jako předmětné vozidlo (subject vehicle).

3.7 Plynulý provoz (free-flowing traffic) - Jakýkoliv provoz (mírný nebo silný), ve kterém se vozidlo nemusí pohybovat stylem „brzda-plyn“ nebo brzdít v nouzových situacích.

3.8 Časový odstup (gap time) - Hodnota vypočítaná z rychlosti vozidla v a odstupem mezi vozidly c a to podle definovaného vztahu



3.9 Nastavená rychlost (set speed) - Požadovaná cestovní rychlost, nastavená buď řidičem nebo jiným externím systémem řízení. Nastavená rychlost je maximální požadovaná rychlost vozidla při využití systému ACC.

3.11 Předmětné vozidlo (subject vehicle) - Vozidlo vybavené systémem ACC

3.12.1 Systém ACC je mimo provoz (ACC off state) – Stav ve kterém není umožněn přímý přístup k funkcím systému ACC.

3.12.2 Systém ACC je ve stavu pohotovostním (ACC stand-by state) – Stav systému, ve kterém neposkytuje podélnou kontrolu pohybu vozidla. Systém je připraven pro aktivaci řidičem.

3.12.5 Aktivní stav ACC (ACC active state) - Stav, ve kterém systém kontroluje rychlost a/nebo odstup mezi vozidly.

3.13 Cílové vozidlo (target vehicle) - Vozidlo, které následováno předmětným vozidlem.

3.14 Nepohybující se objekt (stationary object) - Objekt nacházející se před předmětným vozidlem, který se nepohybuje.

4 Zkratky

Norma uvádí 53 zkratek

5 Klasifikace

Různé kombinace akčních prvků pro podélné řízení pohybu vozidla definují rozdílné chování systému. Z tohoto důvodu jsou v této normě zahrnuty čtyři varianty systému ACC.

Tabulka1 – Klasifikace typů systémů ACC

Typ	Manuální spojka ovládání vyžadována	Aktivní řízení brzd
1a	ano	ne
1b	ne	ne
2a	ano	ano
2b	ne	ano

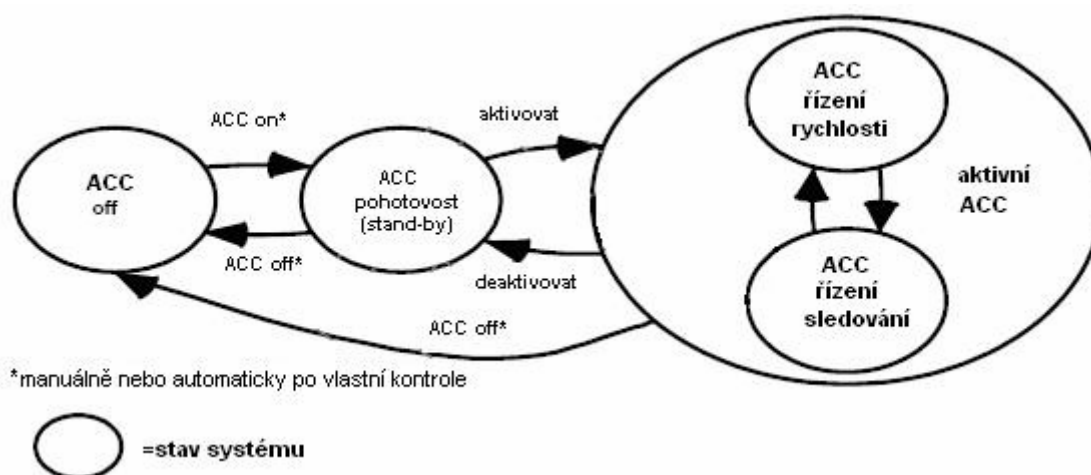
V této kapitole je systém ACC rozdělen do čtyř úrovní v závislosti na poloměrech zatáček.

Tabulka 2 – Klasifikace úrovní ACC

Úroňové třídy	Poloměry zatáček
I	bez udané hodnoty
II	≥500m
III	≥250m
IV	≥125m

6 Požadavky

Základní strategie řízení systému



Obrázek 2 – Stavy systému ACC

Systémy ACC mají poskytovat alespoň následující minimální kontrolní funkce a přechodové stavy:

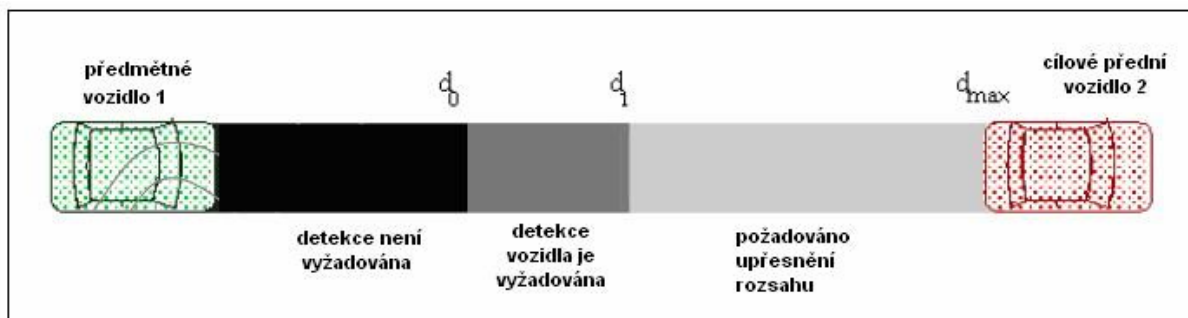
- v případě, že je systém ACC aktivován, tak rychlost vozidla bude řízena automaticky a to tak, aby byl udržován odstup od vpředu jedoucího vozidla, nebo aby byla udržována nastavená rychlost. Změna mezi těmito dvěma řídicími módy je prováděna automaticky systémem ACC.
- stálá hodnota odstupů může být buď nastavena systémem nebo ji může nastavit řidič. Přechod ze stavu „pohotovostní ACC“ do „aktivní ACC“ bude potlačen, jestliže rychlost předmětného vozidla bude nižší než minimální provozní rychlost v_{low} . V případě, že rychlost

vozidla poklesne pod v_{low} v situaci, kdy je systém ACC aktivní, automatická akcelerace bude potlačena.

- v případě, že je před předmětným vozidlem více než jedno vozidlo, bude sledováno to, které je automaticky vybráno.

6.2.4.2 Rozsah detekce na rovné vozovce (pro úrovně třídy I+II+III+IV)

Jestliže bude cílové vozidlo v rozsahu vzdáleností d_0 a d_{max} , pak systém ACC bude měřit vzdálenost mezi předmětným a cílovým vozidlem dle vzorce pro výpočet d_{max} .



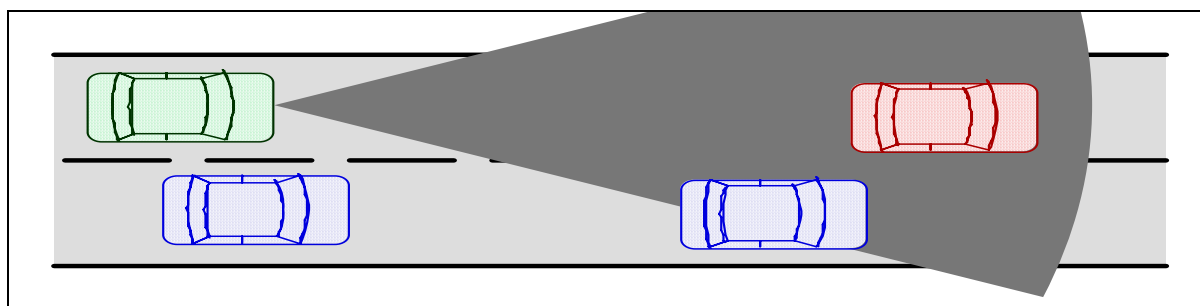
Obrázek 3 – Detekční zóny

Jestliže bude cílové vozidlo v rozsahu vzdáleností d_0 a d_1 , tak systém ACC bude detekovat přítomnost tohoto vozidla, ale nebude měřena vzdálenost ani relativní rychlost mezi cílovým a předmětným vozidlem.

Pokud je vzdálenost cílového vozidla menší než d_0 , tak systém ACC nebude detekovat přítomnost žádného vozidla.

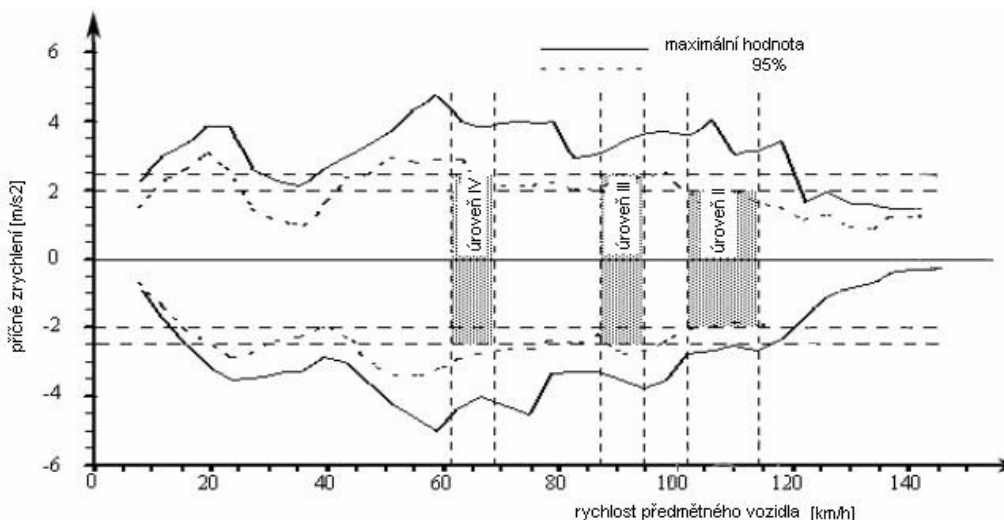
6.2.4.3 Výběr cílových vozidel

Pokud se na rovné vozovce vyskytuje více než jedno cílové vozidlo (pro úrovně třídy II+III+IV), bude pomocí systému ACC vybráno cílové vozidlo jedoucí v dráze předmětného vozidla tak, jak znázorňuje scénář testu viz. kapitola normy 7.4.



Obrázek 4 – Výběr cílových vozidel

Při výpočtu jsou hodnoty příčného zrychlení $a_{lateral_max}$ odvozeny od průměrného chování řidičů v zatáčkách (95% řidičů)..



Obrázek 5 – Příčné zrychlení u průměrného řidiče

6.3.1 Provozní parametry a odezva systému

- systém ACC bude poskytovat řidiči prostředek pro nastavení požadované rychlosti
- pokud začne řidič brzdit, dojde k deaktivaci ACC funkce, přinejmenším v případě kdy je brzdový účinek od řidiče vyšší než brzdový účinek od ACC.
- pokud řidič sešlápně brzdový pedál (u typů 1a a 2a) tak systém ACC dočasně pozastaví svoji činnost nebo přejde do pohotovostního stavu, přičemž systém ACC zůstane aktivní.
- systém ACC může automaticky přizpůsobit časovou mezeru bez zásahu řidiče tak, aby se řízení přizpůsobilo daným podmínkám (např. špatné počasí). Avšak nastavená časová mezera nebude menší než minimální odstup nastavený řidičem.
- jestliže vozidlo obsahuje mimo konvenční funkce řízení rychlosti navíc i systém ACC, nebude poskytnuta žádná podpora automatického přepínání mezi touto běžnou funkcí a systémem ACC.

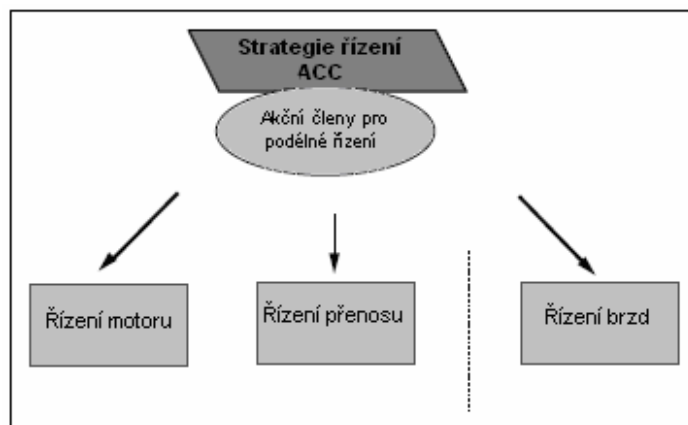
6.3.2 Grafické prvky

V této kapitole jsou popsány požadavky na grafickou prezentaci informací řidiči:

- řidiči budou dostupné zpětné informace ohledně stavu systému (ACC aktivní či neaktivní) a nastavené rychlosti. To může být provedeno kombinací výstupů např. zobrazením informací ohledně nastavené rychlosti pouze v případě, kdy je ACC v aktivním stavu.
- v případě, že systém ACC není dostupný z důvodu chyby, tak řidič bude informován použitými symboly podle normy ISO 2575.
- pokud bude vozidlo vybaveno jak konvenčním systémem pro řízení rychlosti tak systémem ACC, bude řidič upozorněn, který systém je právě aktivní.

6.6 Chybné reakce

Možné chybné reakce jednotlivých subsystémů.



Obrázek 6 – Akční členy pro podélné řízení

Příklad chybných reakcí systému ACC.

Tabulka 3 – Chybné reakce systému ACC typ 1

	Chyby v subsystému:	Chyba vyskytující se v souvislosti s používáním ACC	
		Řízení zpomalení	Řízení motoru
1	Motor	ACC mód řízení motoru bude odpojen.	ACC mód řízení motoru bude odpojen.
2	Převodovka	ACC mód řízení bude odpojen.	ACC mód řízení motoru bude odpojen.
3	Detekční a řadičí senzor	Bude udržována stejná strategie jako před vznikem chyby a to alespoň tak dlouho, kdy $v > v_{low}$. Systém bude okamžitě vypnut po sešlápnutí brzdového nebo plynového pedálu nebo vypnutí ACC systému řidičem.	ACC mód řízení motoru bude odpojen.
4	ACC řadič	ACC mód řízení bude odpojen.	ACC mód řízení bude odpojen.

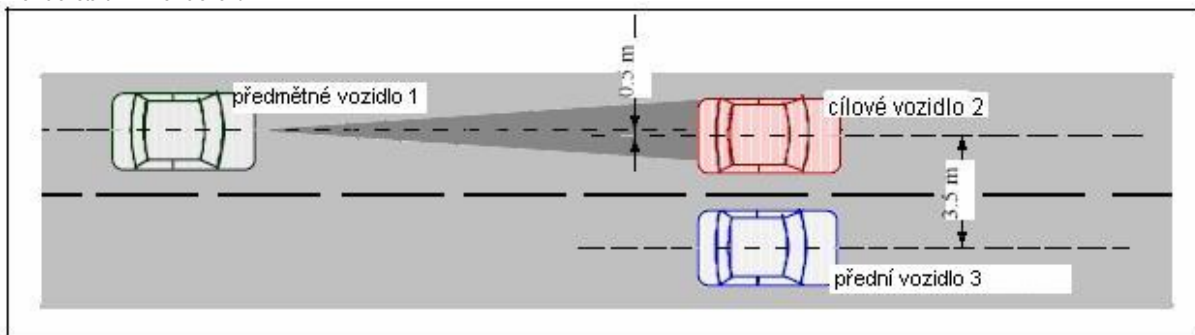
7 Metody testování a jejich vyhodnocení

7.4 Test výběru cílových vozidel

Počáteční podmínky: dvě stejná vozidla pohybující se vedle sebe rychlostí $v_{vehicle_start}$ s příčným odstupem 3,5m, šířka těchto vozidel bude v intervalu 1,4 m až 2 m. Předmětné vozidlo (1) je bude následovat s definovaným odstupem, který bude dán časovou mezerou $t_{max}(v_{vehicle_start})$ a rychlostí větší než rychlost $v_{vehicle_end}$. Posunutí podélných os předmětného a cílového vozidla by nemělo být větší než definovaná hodnota.

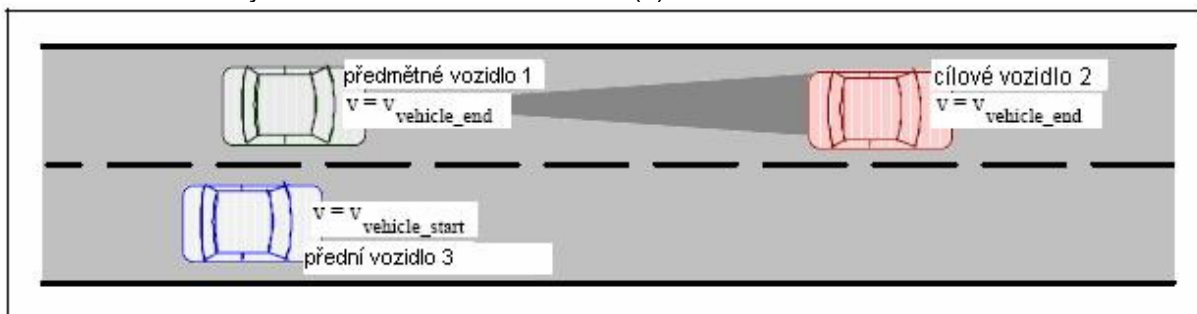
$$v_{vehicle_end} = 27 \text{ m/s } (\sim 100 \text{ km/h})$$

$$v_{vehicle_start} = v_{vehicle_end} - 3 \text{ m/s.}$$



Obrázek 8 – Test výběru cílových vozidel – počáteční podmínky

Postup testování: cílové vozidlo (2) zrychlí na rychlost $v_{vehicle_end}$. Test bude úspěšný, pokud předmětné vozidlo(1) projede okolo vozidla, které je před ním ve vedlejším pruhu (vozidlo 3) a bude nadále orientováno systémem ACC na cílové vozidlo (2).



Obrázek 9 – Test výběru cílových vozidel – koncové podmínky

Příloha A (normativní) Technické informace

Obsahuje matematické vztahy pro výpočet hodnot a koeficientů. V případě technologií LIDAR a RADAR.

Příloha B (informativní) Symboly