ISO 26684 - ITS – Kooperativní Signalizační informace na křižovatkách a varovné systémy proti poškození (CIWS)

Aplikační oblast: Varovné a kontrolní systémy ve vozidle a na pozemní komunikaci

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2011, 1 stran

Rok zpracování extraktu: 2012

Skupina témat: inteligentní dopravní systémy

Téma normy: infrastrukturní asistenční systémy řidiče

Charakteristika tématu: konfigurace systému kontrolní funkce metody testování a jejich vyhodnocení obousměrná datová komunikace

Úvod, vysvětlení východisek

popis systému; popis poskytovaných informací

Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů

popis strategie sběru dat; popis provozních parametrů a odezvy systému; popis strategie řízení systému

Popis procesu / funkce / způsobu použití

sběr informací z infrastruktury (světelného signalizačního zařízení); automatické poskytování těchto informací do vozidel

Popis rozhraní / API / struktury systému

klasifikace systémů s ohledem na součinnost vozidlových a infrastrukturních informací

Definice protokolu / algoritmu / výpočtu

stavový diagram relace; definice testovacích metod;

Definice reprezentace dat / fyzikálního významu

definice rozsahu detekce; definice chybných reakcí; definice provozních limitů stanovení reakčního času systému

Definice konstant / rozsahů / omezení

klasifikace parametrů systému podle zdroje informací poskytovaných řidiči; specifikace aktivačních parametrů pro varování; definice času potřebného k dojezdu vozidla k čáře pro zastavení

Úvod

Tato norma je součástí norem zaměřených na dopravní systémy zvyšující aktivní bezpečnost, jež jsou integrovány v rámci dopravní infrastruktury.

Tato mezinárodní technická norma řeší možnosti detekce dopravních událostí, či jiných nebezpečných podmínek, jež mohou vyústit v dopravní nehodu nerespektováním návěstí světelného signalizačního zařízení. Je všeobecně známo, že selháním lidského faktoru a průjezdem vozidla křižovatkou na světelný signál stůj vzniká až 60% všech dopravních nehod. Je statisticky doloženo, že pokud by řidič měl o 1s delší čas k rozhodování snížilo by to počet dopravních nehod o 30%.

Hlavní funkcí kooperativního signalizačního křižovatkového informativního a varovného systému je varovat ty řidiče, kteří se z různého důvodu chystají nerespektovat světelné signální návěstí STŮJ a pokračovat v jízdě křižovatkou. Systém CIWS je zamýšlen k tomu, aby poskytl řidiči kooperativního vozidla a zařízení na infrastruktuře informaci o signální fázi a varování o možné srážce v prostoru světelně řízené křižovatky v případě nerespektování světelného signalizačního návěstí. Systém využívá informace z infrastruktury pozemní komunikace k rozhodnutí, zda varování by mělo být dále poskytnuto řidiči.

Hlavním smyslem zavedení systému CIWS je snížení počtu dopravních přestupků v souvislosti s nerespektováním křižovatkového světelného signalizačního návěstí a tím:

- redukovat následky

- redukovat počet a závažnost zranění

- redukovat škody na majetku spojené se srážkou

Tato mezinárodní norma může být využita jako základ pro tvorbu norem rozšiřujících normu CIWS využitím bezdrátové komunikační technologie. Na druhé straně tato norma neřeší specifické funkční a technické požadavky komunikačních technologií nebo dopravních řídicích systémů včetně dopravních signalizačních řadičů.

Poznámka: Extrakt uvádí vybrané kapitoly popisovaného dokumentu a přejímá původní číslování kapitol.

Užití

Tato technická norma je velice důležitá pro projektanty pozemních komunikací, správce pozemních komunikací, dodavatele telematických systémů, poskytovatele dopravních informací, tvůrce dopravních informačních a bezpečnostních systémů,

certifikační či homologační laboratoře a další. Tato technická norma může být využita i v jiných normách rozšiřujících podrobně CIWS systémy, například pro potřeby specifikace návrhu senzorů nebo definice vyšší úrovně funkcionality. Z toho důvodu otázky jako funkční požadavky na senzory, jejich provedení, komunikační propojení nejsou předmětem tohoto dokumentu.

Pro orgány státní správy slouží tato technická norma jako podklad pro vymezení technických podmínek zadávacího řízení.

Pro výrobce vozidel a dodavatele telematických systémů tato technická specifikace obsahuje důležité parametry pro návrh a integraci takovýchto systémů.

1. Předmět normy

Norma CIWS zahrnuje základní funkce systému, funkční požadavky, požadavky na technické parametry, obsažené informace a testovací metody.

CIWS aplikace by měly zahrnovat alespoň jednu z následujících dvou funkcí:

- systém, který poskytuje informaci o aktuální fázi světelné dopravní signalizace předmětnému vozidlu pro potřeby zobrazení na displeji řidiče, což přispívá k lepšímu povědomí řidiče o stavu signálního návěstí, a

- systém, který poskytuje informaci o fázi světelné dopravní signalizace předmětnému vozidlu blížícímu se ke křižovatce pro potřeby varování řidiče před bezprostřední hrozbou nerespektování světelného signalizačního návěstí, což přispívá k lepšímu povědomí řidiče o stavu signálního návěstí.

2. Souvisící normy

Norma je navržena v souladu s následnými dokumenty:

CAMP – Vehicle Safety Communications 2, *Cooperative Intersection Collision Avoidance System Limited to Stop Sign and Traffic Signal Violations (CICAS-V)*, Interim Release v1.03, June 2007.

Y. J. Moon, System Integration and Field Tests for Developing In-Vehicle Dilemma Zone Warning System. *Transportation Research Record 1826,* Transportation Research Board (TRB), Washington D. C., 2003.

3. Termíny a definice

brzdná délka *(stopping distance)* **-** Vzdálenost ujetá vozidlem jedoucím rychlostí *v*, od okamžiku kdy řidič přijal varování systému CIWS až do úplného zastavení vozidla, X_v. Tato zahrnuje vzdálenost ujetou během vnímání řidiče a reakční čas.

rychlost vozidla *(speed of vehicle)* - Rychlost předmětného vozidla, *v*

čas do příjezdu ke stopčáře křižovatky *(time to arrive at stop line of intersection (TTAI)* **-** Čas potřebný pro vozidlo blížící se ke křižovatce rychlostí *v*, k překonání vzdálenosti *X* mezi svou aktuální polohou a stopčárou.

dopravní signální fáze *(traffic signal phase)* **-** Intervaly zelené, žluté a červené v rámci cyklu, který je přidělen nezávislému dopravnímu pohybu nebo kombinaci pohybů.

zařízení na infrastruktuře; RSE *(road side equipment)* - Zařízení na straně infrastruktury, které může poskytovat dopravnímu signalizačnímu zařízení informace o blížícím se předmětném vozidlu a rovněž může přispět k rozhodnutí o stanovení polohy vozidla a směru jízdy.

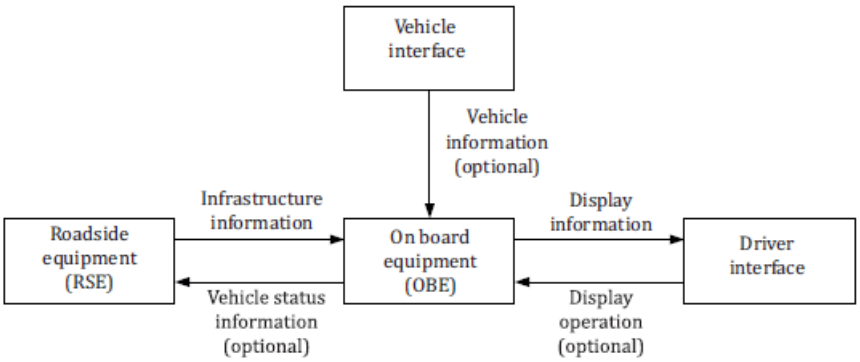
palubní zařízení; OBE *(on-board equipment)* - Vozidlové zařízení, které může poskytovat řidiči informace/varování založené na informacích přijatých z RSE a vozidla.

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology (www. ITSterminology.org).

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology.

Klasifikace

Specifikace struktury systému by měla být v souladu s navrženým blokovým schématem:



Obrázek 1: Uspořádání systému

Za účelem snížení pravděpodobnosti zranění při nárazu, redukci škody a smrtelných následků pomocí rozšířených schopností

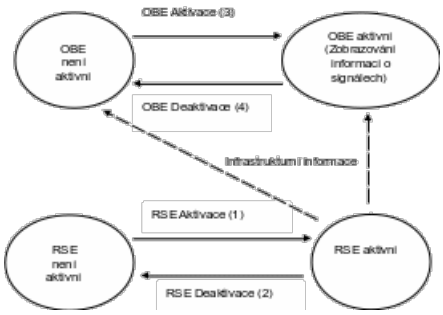
řidičů vyhnout se nehodovým situacím na křižovatkách se světelnou signalizací, jsou CIWS aplikace členěny v souladu s tabulkou 1 do třech tříd. Systémy třídy 1 jsou zamýšleny k poskytnutí informací o aktuální dopravní signální fázi, což umožní řidiči lépe si uvědomit stav signálního návěstí. Systémy třídy II jsou navrženy pro poskytování varování řidiči o bezprostřední hrozbě nerespektování signálního návěstí, což zvyšuje možnosti řidiče ještě odvrátit hrozící nebezpečí z projetí křižovatky na signál STŮJ. Systémy III. třídy představují možné systémy do budoucna, jež zahrnují funkce automatického ovládání brzd umožňující snížit pravděpodobnost projetí vozidla křižovatkou nepozornými řidiči na červený signál.

Tabulka 1: Členění CIWS aplikací

Třída	Funkce	Cíle	Podpora řidiče	Informace z infrastruktury	Vozidlové informace	Zahrnuto
I	Informační	Poskytování informací	Aktuální stav signálů	Signální faze (zelená/žlutá/červená) podle směru jízdy	Směr jízdy	Ano
			Časový sled signálů	Signální fáze a časování podle směru jízdy	Směr jízdy	Do budoucna
II	Varovná	Vyhnout se přestupku	Varování o změně signálu nebo o nerespektování signálního návěstí	Signální fáze a časování podle směru jízdy	Směr jízdy, poloha, rychlost, čas do příjezdu ke křižovatce	Ano
III	Kontrolní	Zamezit přestupku	Brzdový asistent nebo automatické zastavení	Signální fáze a časování podle směru jízdy	Směr jízdy, poloha, rychlost, čas do příjezdu ke křižovatce	Do budoucna

Funkční požadavky

Systém CIWS by měl poskytovat funkce alespoň v souladu s následujícím grafem.



Norma dále obsahuje popis jednotlivých stavů systému - částí schématu.

V následující tabulce jsou uvedeny aktivační podmínky varování v závislosti na čase v okamžiku průjezdu vozidla místem s infrastrukturním zařízením X_{AL}.

Tabulka 3: Aktivační podmínky varování palubního zařízení vzhledem k času t

čas t v X_{AL}	Třída II	Význam informace
$t_0 < t \leq t_1$	Bez varování	Vpředu je zelený signál (volitelné)
$t_1 < t \leq t_y$	Varování o změně signálu světelné signalizace	Pozor, změna signálu
$t_y < t \leq t_2$	Varování o nerespektování signálu světelné signalizace	viz norma
$t_2 < t \leq t_3$	viz norma	viz norma

t_0 : čas aktivace zeleného signálu

t_1 : čas, kdy jsou splněny podmínky pro aktivaci varování

t_y : čas aktivace žlutého signálu

t_2 : čas aktivace červeného signálu

t_3 : čas, kdy se červený signál mění na následující zelenou fázi

Poskytování informací

Systém má mnoho možností, jak poskytovat informace řidičům. Nicméně, tato norma se soustředí na poskytování zpráv palubním zařízením, jež zprostředkovávají řidiči informace o aktuálním stavu dopravní signalizace (Třída I) nebo varovné signalizace (Třída II).

Varovná hranice při nerespektování signalizace

Palubní zařízení bude inicializováno v okamžiku, kdy předmětné vozidlo mine polohu zařízení na infrastruktuře určené pro stahování dat, využívající bezdrátovou komunikaci s podporou nebo bez podpory GNSS. Varovná hranice je stanovena jako rozdíl mezi délkou zelené fáze v sekundách a časem, kdy jsou varovné aktivační podmínky splněny, ještě před začátkem žluté fáze. Tím má předmětné vozidlo blížící se ke křižovatce rychlostí *v* dostatek času k tomu, aby bezpečně zastavilo.

Požadavky na testování

Jsou zde zahrnuty jak požadavky na zkušební vozidlo, zkušební dráhu, tak postupy testování. Zkušební vozidlo by mělo být vybaveno zařízením na záznam výstupů z řídící jednotky CIWS, jež jsou funkcí času a polohy vozidla. Zkušební dráha by měla být rovná, suchá, s asfaltovým či betonovým povrchem. Teplota prostředí by se měla pohybovat v definovaném rozmezí dle normy. Zkušební dráha by měla být instalována na světelně řízené křižovatce, jež nemusí být nutně součástí veřejné pozemní komunikace.

Zkušební postup

Jsou zde popsány minimální požadavky na zkušební postupy pro signální informace a varovné systémy při nerespektování signálního návěstí (Třídy I a II.)

Například, pokud se předmětné vozidlo blíží ke křižovatce rychlostí 65 km/h (18 m/s) a délka zeleného intervalu je 30 s, pak varovná hranice, t_1 je nastavena na 23.0 s po začátku zeleného signálu, t_0.

Zkušební testy

Test by měl být opakován v souladu s nastavenou přibližovací rychlostí předmětného vozidla.

Tabulka 5: Počet zkušebních testů v závislosti na rychlosti předmětného vozidla

Rychlost předmětného vozidla	Třída I: Informační	Třída II: Varovná
$v = v_{Design}$	1 pokus (vyhovuje nebo nevyhovuje)	2 pokusy: jeden za varovných aktivačních podmínek, jeden za neaktivačních podmínek
$v = v_{Design} - 15$ km/h	1 pokus (vyhovuje nebo nevyhovuje)	viz norma
$v = v_{Design} - 30$ km/h	viz norma	viz norma

Související termíny

- brzdná vzdálenost
- zařízení na straně infrastruktury
- čára pro zastavení
- čas do příjezdu k čáře pro zastavení, označující hranici křižovatky
- fáze dopravní signalizace

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