

# EN ISO 14907-1 - Elektronický výběr poplatků (EFC) – Zkušební postupy pro mobilní a pevná zařízení – Část 1: Popis zkušebních postupů

**Aplikační oblast:** [Elektronický výběr poplatků \(EFC\)](#)  
**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2020, 87 stran  
**Rok zpracování extraktu:** 2024  
**Skupina témat:** Test shody  
**Téma normy:** Specifikace testů  
**Charakteristika tématu:** Funkční a kvalitativní aspekty EFC systému jež jsou předmětem testů

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Úvod, vysvětlení východisek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů</b><br>Identifikace prvků architektury EFC, jež s touto normou souvisí. Klasifikace testů do kategorií pro funkční a kvalitativní testy a tzv. před-testy. Definice požadavků pro proces testu shody a certifikace. Schéma aplikační architektury pro OBU a RSE.                            |
| <b>Popis procesu / funkce / způsobu použití</b><br>Definice obecné testovací metodiky pro OBE a RSE v rámci EFC systémů. Testovací metodiky pro kontrolu shody s normami EFC. Metodika pro testování funkčních aspektů EFC. Metodika pro testování kvalitativních aspektů EFC. Metodika pro zpracování výsledků předchozích (již provedených) testů. |
| <b>Popis rozhraní / API / struktury systému</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Definice protokolu / algoritmu / výpočtu</b><br>Seznam datových atributů jež jsou předmětem testů shody.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Definice reprezentace dat / fyzikálního významu</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Definice konstant / rozsahů / omezení</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Úvod

Tato technická norma (dále rovněž “popisovaný dokument”) představuje první část ze sady technických norem ISO 14907 popisujících zkušební postupy pro mobilní a pevná zařízení. Popisovaný dokument poskytuje nástroje pro zkoušení a postupy pro hodnocení a prokazování, že systémy EFC jsou vhodné pro určité aplikace EFC za konkrétních provozních podmínek.

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

## Užití

Popisovaný dokument je určený pro dodavatele (výrobce) zařízení, zkušební laboratoře, výběrčí mytného, poskytovatele mytných služeb. Zkoušky a zkušební postupy, které jsou zde definované, lze použít pro zkoušení prototypů, schválení typu, zkoušení instalací a pro periodické inspekce. Nejsou zde obsaženy srovnávací hodnoty, proti kterým se má měření posuzovat.

## 1. Předmět normy

Popisovaný dokument specifikuje zkušební postupy elektronického výběru poplatků (EFC) pro zařízení na infrastrukturu (RSE) a palubní zařízení (OBE) s ohledem na shodu s normami, požadavky na schválení typu a přijímací zkoušky, které spadají konkrétně do oblasti aplikace EFC.

Popisovaný dokument definuje soubor vhodných parametrů a zkušebních postupů pro ověření systému EFC nebo jeho komponent s ohledem na stanovené požadavky konkrétní aplikace. Stanovené parametry a zkoušky jsou rozděleny do skupin: (1) funkční zkoušky, (2) zkoušky jakosti a (3) referenční předchozí zkoušky. Dále předepisuje postupy, metody a nástroje zkoušek, stanovuje plán zkoušek, který ukazuje vztah mezi všemi zkouškami a jejich posloupnost. Uvádí seznam všech zkoušek, které se požadují pro měření funkčních charakteristik zařízení EFC. Všechny zkoušky této specifikace poskytují instrukce, jak posoudit výsledky zkoušek.

## 2. Související normy

Popisovaný dokument se odkazuje na 2 technické normy:

ISO 17025, Všeobecné požadavky na kompetenci zkušebních a kalibračních laboratoří

ISO 17065, Posuzování shody – Požadavky na orgány certifikující produkty, procesy a služby

## 3. Termíny a definice

Tato kapitola obsahuje 36 termínů a definic souvisejících s popisovaným dokumentem, z nichž nejdůležitější jsou:

**dostupnost** (availability) – dostupnost a připravenost k použití na vyžádání autorizovaným subjektem

**zařízení EFC** (EFC equipment) - zařízení na infrastruktuře (RSE) nebo palubní zařízení (OBE)

**terénní zkouška** (field test) – zkouška, která se provádí za reálných podmínek

**inspekce** (inspection) – posuzování shody pozorováním a hodnocením doprovázeným případným měřením, zkoušením

**laboratorní zkouška** (laboratory test) – zkouška, které se provádí v laboratoři za specifických podmínek

**spolehlivost** (reliability) – schopnost zařízení plnit určenou funkci za daných podmínek v daném časovém intervalu (nebo počtu cyklů)

**simulace** (simulation) – reprezentace vybraných charakteristik chování určitého fyzického nebo abstraktního systému jiným systémem

**zkušební postup** (test procedure) – instrukce pro nastavení, provedení a vyhodnocení výsledků zkoušky

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve [slovníku ITS terminology](#).

#### 4. Symboly a zkratky

Tato kapitola obsahuje 20 zkratk souvisejících s popisovaným dokumentem, z nichž nejdůležitější jsou následující:

**OBE** palubní zařízení (on-board equipment)

**RSE** zařízení na infrastruktuře (roadside equipment)

**SUT** zkoušený systém (system under test)

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku Názvosloví ITS ([www.itsterminology.org](http://www.itsterminology.org)).

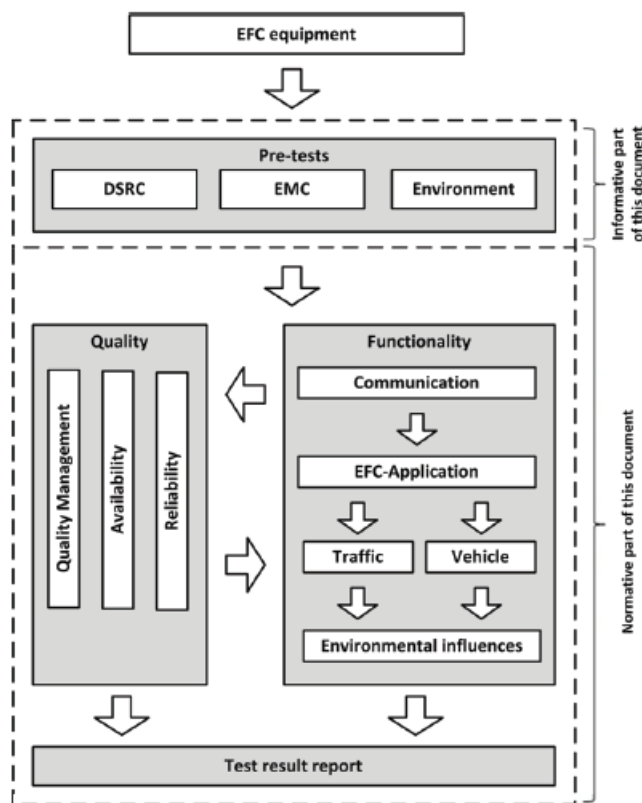
#### 5 Parametry zkoušek a zkušební postupy

Tato kapitola v rozsahu 8 stránek definuje zkoušky, které jsou rozřazeny do 3 skupin:

- funkční zkoušky – zkoušky k ověření funkcionality zařízení EFC (tj. zkoušky komunikace DSRC, aplikace EFC, charakteristik vozidla, dopravních podmínek, vlivu prostředí),
- zkoušky jakosti – zkoušky k ověření jakosti zařízení EFC (tj. zkoušky kvality, spolehlivosti, dostupnosti),
- referenční předchozí zkoušky – zkoušky k ověření různých parametrů výkonnosti zařízení EFC (tj. zkoušky komunikace DSRC, elektromagnetické kompatibilita, vlivu prostředí).

V tabulkové formě je zde uveden přehled zkoušek, odkaz na jejich detailní popis (uveden v kapitole 6) a rovněž doporučení, kterou zkušební metodou (inspekce, simulace, laboratorní zkouška, terénní zkouška) má být daná zkouška provedena.

Dále tato kapitola definuje požadavky na plán zkoušek, který musí zkušební laboratoř vypracovat při provádění zkoušky schválení typu nebo provádění přijímací zkoušky. Závěrem stanovuje požadavky na dokumentaci, kterou musí výrobce dodat k provedení zkoušek.



Obrázek 1 – Závislosti zkoušek (obr. 3 normy)

## 6 Inspekce a zkoušky

Tato kapitola v rozsahu 10 stránek popisuje požadavky na zkoušení shody a postupy konkrétních zkoušek. V bližším detailu jsou zde popsány funkční zkoušky z oblastí:

- komunikace DSRC – 1 zkouška k ověření požadavků komunikace DSRC,
- aplikace EFC – 3 zkoušky k ověření specifikace EFC,

Funkční zkoušky z ostatních oblastí jsou zde pouze uvedeny, v bližším detailu jsou popsány v příloze B:

- dopravních podmínek – 10 zkoušek k ověření chování v různých dopravních podmínkách,
- charakteristik vozidla – 12 zkoušek k ověření různých charakteristik vozidla,
- vlivu prostředí – 6 zkoušek k ověření chování zařízení EFC v různém prostředí.

Zkoušky jakosti a referenční předchozí zkoušky jsou zde rovněž pouze uvedeny, v bližším detailu jsou popsány v příloze C, resp. příloze F.

## 7 Posuzování a certifikace

Tato kapitola v rozsahu 1 stránky definuje požadavky na posouzení a certifikaci systému EFC nebo jeho komponenty vzhledem ke specifikovaným požadavkům.

### Příloha A (informativní) – Instrukce k použití dokumentu

Příloha A v rozsahu 2 stránek předkládá instrukce za účelem správného provedení zkušebních postupů uvedených v popisovaném dokumentu.

### Příloha B (informativní) – Funkční zkoušky provozu, vozidla a zátěže

Příloha B v rozsahu 21 stránek popisuje zkoušky dopravních podmínek, charakteristik vozidla a vlivů prostředí. Jedná se o nejrozsáhlejší část popisovaného dokumentu. Příklad popisu zkoušky spolehlivosti/dostupnosti je uveden níže.

| Dynamic behaviour tests |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Name:                   | Lateral distance between vehicles (T2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |
| Group:                  | Traffic conditions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |
| Purpose:                | EFC transaction performance for close lateral distance between vehicles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |
| Requirement reference:  | — EFC requirements for DSRC, May 1994, document CEN/TC 278 [N318]<br>— EFC application                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |
| Default:                | tbd (see <a href="#">B.1.3</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
| Test configuration:     | — tools: data logger, software tool, or equipment for performing EFC transactions<br>— test location: site<br>— interfaces used: RSE access point used to check test outputs (traces of exchanges, transactions log, ...)<br>— required equipment: RSE, OBEs for each vehicle, vehicles, gantry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                |
| Behaviour description:  | — methodology: for each bulk of vehicles crossing the communication zone, the transactions are monitored on a pass/fail basis, and a data logging of the RSE is recorded<br>— test steps: definition of the desired vehicles, definition of the number of vehicles simultaneously crossing the toll zone, choice of the number <i>N</i> of runs, observation of the <i>N</i> runs<br>— instructions: driving instructions given to the vehicle drivers in order to comply with test definition<br>— the particular traffic condition will be described and recorded in a database                                            |                                |
| Constraints reference:  | T2 according to speed class (T4) and traffic scenarios (T8) as defined in <a href="#">Table 4</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |
| Verdict:                | <b>Test result</b><br>No failed transaction<br>One or more transactions failed                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Verdict</b><br>Pass<br>Fail |
| Comments:               | a) In case any failure has occurred which is not caused by the item under test, the specific test run is repeated. If the failure is of a persistent nature, it shall be assigned to the respective test item.<br>b) In case a single transaction fails, which statistically occurs for any real transaction error performance, a second identical test run is carried out. If the repeated run after a failed run shows no error, the verdict "pass" is valid.<br>c) This test will be useful in multilane configurations of course, but may be envisaged for single lane and pseudo multilane if motorcycles are involved. |                                |

Tabulka 1 – Boční vzdálenost mezi vozidly (tab. B.2 normy)

#### Příloha C (informativní) – Zkoušky spolehlivosti/dostupnosti

Příloha C v rozsahu 6 stránek popisuje zkoušky spolehlivosti/dostupnosti transakce, životnosti palubního zařízení, životnosti baterie palubního zařízení a životnosti čipové karty palubního zařízení. Příklad popisu zkoušky spolehlivosti/dostupnosti je uveden níže.

| Reliability/availability tests |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Name:                          | OBE life duration (R3)                                                                                                                                                                                                                                          |                                |
| Group:                         | Reliability/availability                                                                                                                                                                                                                                        |                                |
| Purpose:                       | Evaluation of the OBE life duration, except batteries and smart card physical interface. Assuming that the OBE is not repaired on failure, this is equivalent to the MTTF.                                                                                      |                                |
| Requirement reference:         | None (operator specific requirement)<br>See <a href="#">Annex E</a> for minimal performance requirement                                                                                                                                                         |                                |
| Default:                       | tbd                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
| Test configuration:            | — tools: none<br>— test location: laboratory<br>— interface used: none                                                                                                                                                                                          |                                |
| Behaviour description:         | — methodology: this figure will be derived from the behaviour of the OBE to some environmental tests (e.g. vibration, shocks, heat) and by the manufacturer's demonstration and quality insurance<br>— test steps: not relevant<br>— instructions: not relevant |                                |
| Constraints reference:         | Not relevant                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |
| Verdict:                       | <b>Test result</b><br>Compliant with the class specification chosen by the operator.<br>Not compliant.                                                                                                                                                          | <b>Verdict</b><br>Pass<br>Fail |
| Comments:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                |

Tabulka 2 – Životnost baterie palubního zařízení (tab. C.2 normy)

#### Příloha D (informativní) – Třídy zařízení

Příloha D v rozsahu 2 stránek ilustruje jakési pravděpodobné parametry zařízení, které budou použité pro vytváření tříd

zařízení a při přiřazování konkrétních požadavků.

#### Příloha E (informativní) – Příklady statistických výpočtů

Příloha E v rozsahu 4 stránek popisuje metodiku odhadu spolehlivosti palubního zařízení (OBE).

#### Příloha F (informativní) – Příklady zkoušek podle evropských zkušebních postupů

Příloha F v rozsahu 3 stránek představuje a klasifikuje z pohledu předmětu zkoušek 4 zkušební metody – inspekce, simulace, laboratorní zkouška, terénní zkouška. Závěrem je zde uveden příklad formuláře zkušebního protokolu.

#### Příloha G (informativní) – Zkušební metody a nástroje

Příloha G v rozsahu 7 stránek ukazuje základní aplikovatelnost zkušebních metod s ohledem na předmět a cíle zkoušek.

#### Příloha H (informativní) – Příklady scénářů EFC

Příloha H v rozsahu 7 stránek popisuje funkční zkoušky pro jedno vozidlo a skupinu vozidel v dopravním provozu. Příklad funkční zkoušky pro jedno vozidlo je uveden níže.

| ID          | Scenario              | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FT 1</b> | <b>Single vehicle</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| FT 1.1      | 101                   | <ul style="list-style-type: none"><li>— One <u>passenger car</u> passing the gantry with constant speed in the middle of the <u>right lane</u>.</li><li>— The speed will be varied from 10 km/h, 30 km/h, 50 km/h to 70 km/h after <i>N</i> test runs.</li><li>— The OBU is placed at the default position.</li></ul> |

**Tabulka 3 – Funkční zkoušky pro jedno vozidlo (ukázka tab. H.1 normy)**

#### Příloha I (informativní) – Příklady zkoušek podle japonských zkušebních postupů

Příloha I v rozsahu 3 stránek uvádí příklady zkušebních postupů podle technické normy ARIB STD-T75.