

Интегрирана електронна система за разплащане в обществения транспорт TRIPS® (Integrated Public Transport Identification and Payment System)

Цел:

Системата **TRIPS®** (Integrated Public Transport Identification and Payment System), разработена от фирма КРУС Електроник ООД, е предназначена за автоматизиране на процесите по издаване, регистрация и разпространение на билети и карти за разплащане, увеличаване на събираемостта на таксите за пътуване, улесняване на контрола по събираемостта, генериране на обективна информация за пътничко-потоците и натоварването на превозните средства в обществения селищен и между-селищен транспорт. Системата предлага съвременно и достъпно решение на много от проблемите, натрупвани с години в обществения транспорт, като улеснява както пътниците, така и дейностите на служителите от фирмата, обслужващата обществения транспорт. Натрупаната в резултат на работата на **TRIPS** системата информация позволява многофакторен анализ на работата на отделните звена в системата на обществения транспорт и оптимизацията им.

Обхват:

Системата **TRIPS** може да се използва еднакво ефективно и за вътрешен и за междуселищен транспорт, като при едновременното ѝ използване се минимизират разходите по внедряването и експлоатацията ѝ:

1. Не зависи от вида на превозните средства – автобуси, минибуси („маршрутки“), тролейбуси, трамваи, метро и ЖП транспорт. Електронните устройства за издаване на билети и карти имат своите модификации с цел безпроблемно вграждане в различни превозни средства, спирки, автогари, ЖП гари и транспортни центрове.

2. Средствата за разплащане са универсални: хартиените билети за еднократна употреба се издават на спирките или вътре в превозните средства от принтер и лесно могат да се преформатират в зависимост от вида и спецификите на обществения транспорт; Електронните Т-карти са лични и могат да се използват за заплащане и/или абонамент за всички видове обществен транспорт. По тези причини разходите за внедряване и поддръжка на средствата за плащане са много намален: пътниците използват едни и същи карти за различните видове транспорт, разходите за печатане на билети са минимални. Важен фактор е и удобството на пътниците да използват една и съща еднотипна система за плащане в обществения транспорт.
 3. Обучението на служителите за работа със системата е облекчено и еднотипно. Контролът на пътниците е засилен и автоматизиран, а събиремостта на средствата за превоз доближава възможния максимум.
 4. Интегрираната система **TRIPS** ще минимизира в голяма степен разходите по поддръжка, техническо обслужване и сервиз, като квалифицираният персонал, извършващ тази дейност може да бъде лесно обучен и пренасочван за работа според необходимостта в различните видове обществен транспорт. Техническите центрове за сервиз и обслужване са общи за населеното място.
 5. Интегрираната система **TRIPS** позволява транспортната схема на общината да е единна, синхронизирани са връзките между различните видове обществен транспорт и се изгражда обща база данни, която в пълна степен отразява картината на транспортните потоци, а детайлният анализ и справки от системата **TRIPS** диктува необходимите действия за разрешаване на възникващите конфликтни ситуации.
 6. Програмната среда за конфигуриране и управление на **TRIPS** позволява безпроблемна работа в една система на множество различни фирми, обслужващи обществения транспорт, какъвто е най-често срещания случай. При това справките, финансовите отчети и анализите са строго индивидуални, като това не пречи за многофакторния анализ на работата на отделните звена в системата на обществения транспорт и оптимизацията им.
- В този документ по-нататък ще се покаже по-подробно работата на системата TRIPS във вътрешно-селищния обществен транспорт, а както беше отбелязано, адаптирането ѝ и интеграцията за други видове транспорт е лесно осъществимо.

Начини на разплащане:

1. Еднократни хартиени билети за конкретна линия и курс.

Еднократните хартиени билети се издават в превозното средство за конкретна линия и курс. Тези билети се издават и плащат от пътника чрез специализирани устройства наречени **TIDS®** (Ticket Issue and Delivery Station), разположени на едно или две места в превозното средство (обикновено в началото и края му). Външният вид на устройството **TIDS** е показан на фиг. 1.



Фиг. 1. Външен вид на устройство за продажба на билети TIDS, монтирано в превозното средство

То приема монети с номинал 5, 10, 20, 50 стотинки и 1 лв. (могат веднага и без преправяне да се използват и за евро монети) и банкноти с номинал 2, 5 и 10 лв. като могат да връщат ресто в монети. Има LCD информационен дисплей, защитен от нечуплив прозрачен материал, метални (вандалоустойчиви) бутони за смяна на менютата и възможност за вграждане на четец за електронни карти за разплащане. Корпусът му е изцяло метален, касовият капак за постъпилите парични средства е с двойно електромеханично заключване и кодиран достъп, с алармени датчици за отваряне или опит за механична повреда. Като допълнителна защита от посегателства в него може да се вгради камера, свързана към TRIPS компютъра.

1.1. Начин на издаване и разпространение:

TIDS устройствата могат да издават два типа билети, валидни за линията и курса и превозното средство, в което са издадени:

- 1.1.1. Билет с фиксирана тарифа - еднократен билет, валиден от спирката на качване на пътника до крайната спирка на текущия курс (фиг. 2а), като цената е предварително

фиксирана. Това съответства на най-разпространения билет от досегашния начин на таксуване в обществения транспорт.

1.1.2. Билет с променлива тарифа - еднократен билет за придвижване до определена зона или спирка (фиг. 2б). Зоната се дефинира като предварително зададен регион, обхващащ една или повече спирки. Цената на този билет зависи от спирката или зоната на качване на пътника и избраната от пътника спирка или зона, до която пътникът ще пътува. Този билет също важи само за превозно средство, в което е издаден.



Фиг. 2. Видове хартиени билети за вътрешно-селищен транспорт

Устройството **TIDS** може да издава повече от един билет с избраната тарифа с едно плащане, като вида и броят на билетите и обхвата им се задава предварително от пътника посредством информационния дисплей и бутоните. Така на този дисплей се формира сума за плащане, която пътникът заплаща, като подава в **TIDS** устройството монети и/или банкноти, равни или по-големи от нея. Рестото се връща едновременно с отпечатването на заявените билети.

1.2. Примерният вид на билетите е показан на фиг. 2 а и б. На всеки билет има отпечатана информация, която отразява следното:

1.2.1. данни за данъчната регистрация на транспортната компания, както и телефон за връзка при проблеми;

1.2.2. служебен или регистрационен номер на превозното средство, в което е издаден билета, например: „АВТОБУС № 3223“, „ТРОЛЕЙБУС РВ 1204 АА“ и т. н.;

1.2.3. линията и курс, за която е издаден билета, например:

„Линия: Автобус 304, курс 22“ или

„Линия: Тролейбус 12, курс 41“ или

„Линия: Трамвай 5, курс 35“;

1.2.4. спирката или зоната, от която е издаден билета (на която се е качил пътника): „От с-ка: Орион“ или

„От зона: Младост“;

1.2.5. спирката или зоната, до която е валиден билета:

„До с-ка: КРАЙНА“ или

„До с-ка: Площад Възраждане“ или

„До зона: Център“;

1.2.6. Сумата, заплатена за билета и номера му като част от задължителния фискален бон за плащане в брой;

Билетите се отпечатват върху термохартия, специално маркирана за целта и защитена с познатите методи за защита на хартиени носители от фалшифициране.

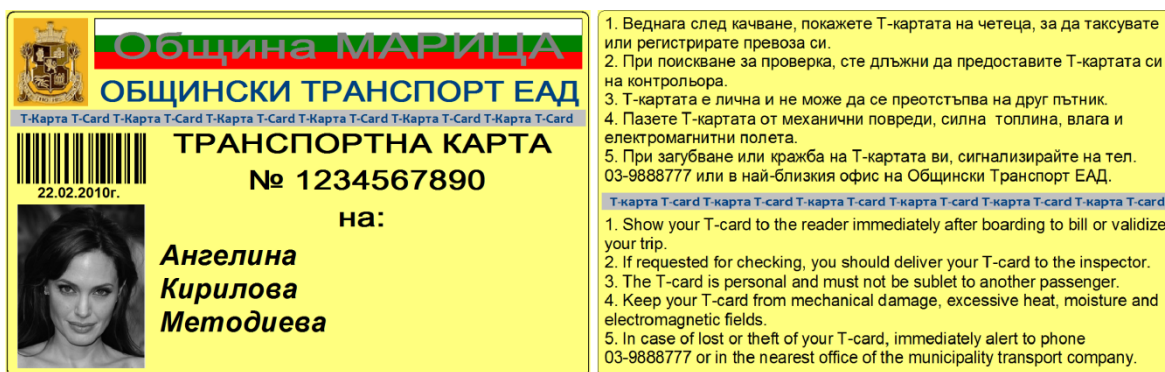
1.3. Проверките за валидността на билетите се извършват от контролър по два възможни начина:

1.3.1. визуално - чрез сравнение на отпечатаната в билета информация с текущата информация за превозно средство, линия, курс, спирка или зона, опечатана върху служебен билет, който контролърът получава от устройството **TIDS** при показване на служебната си карта или същата, изписана върху дисплеите на устройствата **TIDS** и **TIPS**, които в този момент са в режим „проверка“.

1.3.2. ако контролърът е снабден с преносимо валидиращо устройство – чрез сканиране на бар-код информацията от билета с вградения във валидиращото устройство бар-код четец.

2. Предварително издадени електронни безконтактни (RFID) карти, в които има записана сума, предплатена от пътника – т.н. **Т-карти**[®] (**T-Card**[®]). Всички операции на четене и запис,

извършвани с **T-картите** са кодирани и защитени от прихващане. Примерен външен вид на **T-картата** е показан на фиг. 3.



Фиг. 3. Примерно оформление на T-карта – лице и гръб

2.1. Първоначално издаване и разпространение:

Първоначалното издаване на **T-картите** се извършва срещу лична или ученическа карта от специализирани офиси на компанията, обслужваща общественя транспорт.

Всички карти са лични, т.е. в тях се записва информация за личните данни на пътника. Това е с цел защита от опити за подправяне, при кражба на **T-картата**, както и подпомагане на процеса по санкциониране на нередовните пътници. Процесът на първоначално издаване на карти е много облекчен от използването на специални сканиращи устройства за личните документи на клиентите, при които цялата необходима лична информация (вкл. и снимката) се въвежда автоматично за 2 секунди.

След въвеждането на данните за пътника, в **T-картата** се внася („зарежда“) сума, която се използва по различни схеми на плащане на превоза в общественя транспорт.

Цялата информация – лична и финансова, записана в картата е криптирана и силно защитена от опити за неоторизираното ѝ четене или подправяне.

2.2. Последващо внасяне на суми в **T-картата** става посредством специализирани устройства,

наречени **TILS®** (T-card Identification and Loading Station), разположени по спирките на общественя транспорт и на други удобни за целта места като търговски обекти, ЖП и автогари и др. Устройствата **TILS** могат да бъдат обслужвани от служител или да се ползват от пътника без оператор, за зареждане в **T-картите** на определени суми. По преценка на компанията за обществен транспорт това зареждане може да става и на устройствата **TIDS** в превозните средства от общественя транспорт, когато към тях са

интегрирани устройства **TIPS** за четене и плащане с **Т-карти**. И в двата случая пътника получава от устройството фискален бон за заредената в **Т-картата** сума.

2.3. Заплащане на превоз в общественя транспорт с **Т-карти**.

Заплащането на превоза в общественя транспорт с **Т-карти**, както и тяхната валидизация се извършва на специализирани електронни устройства, наречени **TIPS®** (T-card Identification and Payment Station), монтирани на подходящи места в превозните средства на градския транспорт (най-често близо до вратите). Те прочитат **Т-картата**, когато тя бъде доближена на разстояние около 5 см. от устройството. При това **TIPS** устройството издава звуков и светлинен сигнал, а на дисплея му се изписва статуса на картата, както и евентуалните причини за отказ. С помощта на бутон може да се избере алтернативен език на извежданата информация на дисплея.

TIPS устройствата могат да бъдат интегрирани с устройствата **TIDS** за издаване на билети, като в този случай използват общ информационен дисплей и бутони. Примерен вид на самостоятелно **TIPS** устройство е показано на фиг. 4.



Фиг. 4. Външен вид на устройство **TIPS** за плащане и валидизиране с **Т-карти**

Т-картите позволяват различни схеми на разплащане на услугите по превоз в общественя транспорт. Примерно:

2.3.1. Схема тип „абонаментна карта“ – тази схема е позната и аналогична на досега използваните абонаментни карти за градския транспорт.

При тези карти се внася фиксирана сума за фиксиран период от време на валидност за определен брой или всички линии на общественя транспорт.

При качване в превозното средство пътникът удостоверява наличието на валидна абонаментна карта чрез показването ѝ на устройството **TIPS**. При това се проверява дали абонаментът е валиден за линията, часовия пояс, деня от седмицата и заплатения срок.

Естествено при използването на електронни **T-карти** могат да се реализират много и по-гъвкави варианти на абонамент – например в една карта може да се регистрира и заплати абонамент за една линия за цяла година, а за друга линия - само за един месец.

2.3.2. Схема тип „електронно портмоне“ - тази схема на разплащане е може би най-гъвкавата и удобна за пътниците. След като **T-картата** е заредена с определена сума, пътникът заплаща пътуването си в общественя транспорт, като това по аналогия е използването на билети, печатани от устройството **TIDS**, може да става по два начина:

2.3.2.1. Показване на **T-картата** на устройството **TIPS** при качване, при което автоматично от „портмонето“ се изважда сума, дължима за превоза от текущата до крайната спирка на линията. Обикновено тази сума е фиксирана и е равна на цената на „един билет“.

2.3.2.2. Второ показване на **T-картата** на устройството **TIPS** при слизване от превозното средство, при което в „портмонето“ се връща сума, равна на разликата от превоза на пътника до крайната спирка и реалната спирка на която пътникът слиза. Така може да се реализира заплащане на реалния превоз на пътника от спирка до спирка или по-добре от зона до зона. Този начин на разплащане е усложнен от необходимостта от показване на **T-картата** на **TIPS** устройството и при слизване, но е социално по-справедлив. Не е за пренебрегване факта, че по този начин се генерира статистически достоверно информация за реалните пътничко-потоци, което позволява точна оптимизация на транспортните схеми и маршрути

И двата начина на разплащане тип „електронно портмоне“ позволяват различни допълнителни схеми на стимулиране или ограничаване на пътничко-потоците според натоварването на общественя транспорт и по преценка на транспортната компания - например:

- а) по-високи цени в натоварените пояси или отстъпки за по-ненатоварените часова зона или ден от седмицата.
- б) отстъпки за различни социални групи, като студенти, ученици, пенсионери, държавни служители и др.

в) ограничение или стимулиране на пътниците при различни мероприятия от общински и национален характер – „безплатни“ празнични дни, „безплатни“ линии при такива мероприятия и др.

г) въвеждане на бонус–схеми за редовни (без глоби) и лоялни (постоянни) пътници, както и за пътници с големи пропътувани разстояния.

д) Схема тип „Електронно портмоне с ограничение“ - това е усложнен вариант на стандартната схема на „електронно портмоне“, при което за сметка на ограничаването на ползването на **Т-картите** само за определени линии, часови пояси или дни от седмицата се намаляват сумите за таксуване. Ограниченията за ползването на обществения транспорт, часовете и седмичните графици на ползване се записват в самата **Т-карта** и при показването ѝ от пътника на **TIPS** устройството се проверяват първо тези ограничения преди да се таксува превоза.

Схемата „електронното портмоне“ позволява при констатиране на нередовен пътник и наличие на достатъчна сума в Т-картата, глобата да се инкасира (извади) директно от нея.

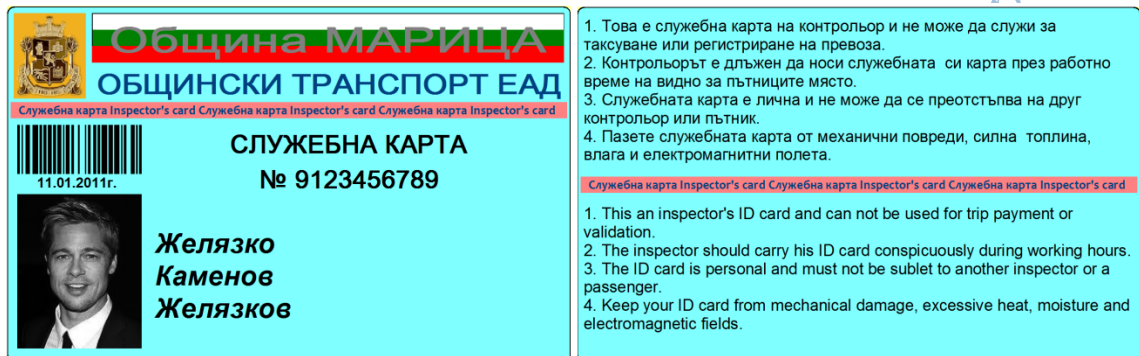
Използването на **Т-картите** като „електронно портмоне“ позволява на компанията да реализира допълнителни услуги с принадлежна стойност като вендинг-автомати по спирките на градския транспорт и други възлови места, които работят както с монети и банкноти, така и със сумите от **Т-картите** и продават топли и студени напитки, закуски, вестници, цигари и др.

Т-картите позволяват още по-голяма гъвкавост при разплащане: няма ограничение една карта от „електронно портмоне“ да се преобразува в „абонаментна“ и обратно. Нещо повече – Т-картата може да работи едновременно и като „абонаментна“ и като „електронно портмоне“ – например в нея е регистриран както абонамент за определена линия, по която пътникът пътува редовно, така и има сума в „електронното портмоне“ за плащания на пътувания по други линии, които пътникът ползва по-рядко.

2.4. Информация за **Т-картите** – по всяко време пътникът може да ползва устройствата **TIPS** в превозното средство и **TILS** по спирките за получаване на информация за наличните схеми, средства за плащане, абонаментни периоди и линии, записани в **Т-картата** му.

Много-езиковия дисплей позволява тази информация да се извежда и на други езици, избрани чрез бутон.

2.5. Контрол на редовността - контролирането на редовността на пътниците в обществен транспорт се извършва от контрольори. Всеки от тях е снабден със служебна електронна карта, носена постоянно (виж фиг. 5), която еднозначно го идентифицира както за проверяваните пътници, така и в електронната система за разплащане TRIPS. Проверката на билетите и картите на пътниците може да се извършва по два начина:



Фиг. 5. Примерно оформление на служебна карта на контрольор

2.5.1. Контрольорът използва за проверка наличните **TIDS** и **TIPS** устройства, монтирани в автобуса. При качване контрольорът показва служебната си карта на най-близкото TIPS устройство, при което:

2.5.1.1. Отпечатва се служебен билет от **TIDS** устройството, който служи на контрольора за визуалното му сравнение с билетите на проверяваните пътници.

2.5.1.2. След това устройствата **TIDS** и **TIPS** се превключват в режим „проверка“ и не могат повече да издават билети или да работят с **Т-карти** на пътници.

2.5.1.3. Контрольорът проверява **Т-картите** на пътниците като ги поднася към **TIPS** устройството, което издава съответната светлинна, звукова и буквено-цифрова информация за валидността ѝ, а както бе отбелязано при наличие на достатъчно за глоби сума в „електронното портмоне“, тя може да се изважда от него.

2.5.2. За нуждите на проверката на пътниците контрольорите са снабдени с електронни валидиращи устройства, оборудвани с вграден четец на **Т-карти**, вграден бар-код четец и модул за безжична Wi-Fi мрежа чрез която се свързва с TRIPS компютъра, инсталиран в превозното средство.

При качване в превозното средство контролърът показва служебната си карта на най-близкото **TIPS** устройство. При това се реализират следните действия:

- 2.5.2.1. Устройствата **TIDS** и **TIPS** минават в режим „проверка“ и не могат повече да издават билети или да извършват транзакции с **Т-карти** на пътници.
- 2.5.2.2. Бордовият **TRIPS** компютър осъществява безжична мрежова връзка с електронното валидиращо устройство на контролора и прехвърля в него необходимата за проверката на билети и **Т-карти** информация.
- 2.5.2.3. Бордовият **TRIPS** компютър регистрира, че контролърът с определена служебна карта е започнал проверка в превозното средство
- 2.5.2.4. Контролърът проверява билетите и **Т-картите** на пътниците като ги прочита с вградените в електронното валидиращо устройство четци и данните от тях се сравняват с прехвърлената от бордовия **TRIPS** компютър информация. Резултатите от проверката се регистрират и в двата компютъра.
- 2.5.2.5. След приключване на проверката контролърът отново показва служебната си карта на **TIPS** устройството, за да покаже, че текущата проверка е приключила. Устройствата **TIDS** и **TIPS** се превключват в нормален режим на работа с билети и карти.

Предимствата на първия начин на контрол е значително по-ниската цена за реализация поради отсъствие на преносими компютри за контролърите и съпътстващите големи разходи по обслужването и поддръжката им. Действията на контролърите са естествени и не изискват висока компютърна грамотност.

Предимствата на втория начин на контрол са напълно обективния и бърз процес на контрол и регистрирането на всички проверявани билети и **Т-карти**.

Основен му недостатък е високата цена за реализация и поддръжка на преносимите компютри на контролърите, необходимостта от обучение им за работа с тях и изискванията към компютърната квалификация на персонала.