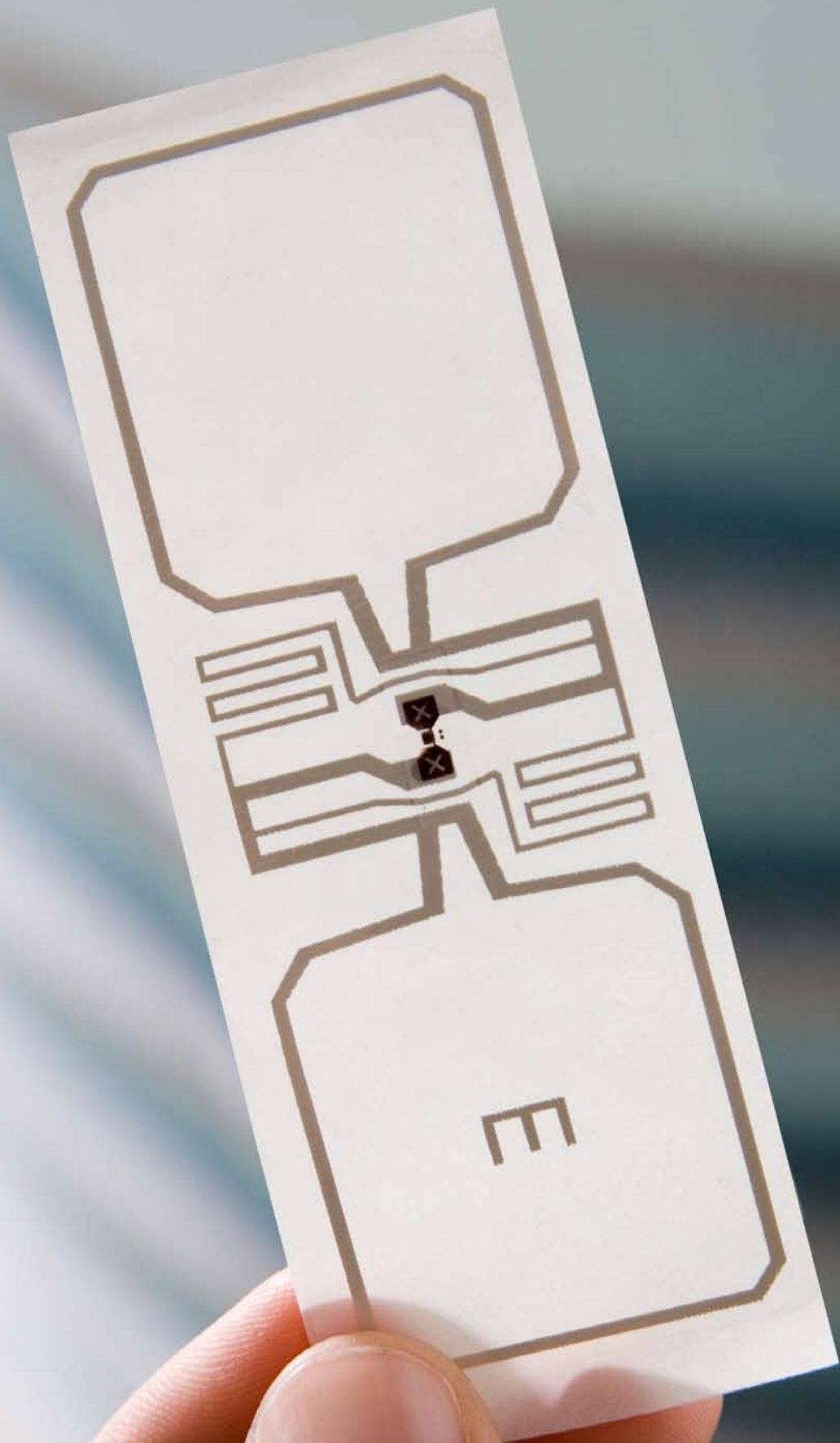




**Информационен бюлетин  
3-4 /2008 г.**

**Радиочестотна  
идентификация, RFID**

**Електронен код  
на продукта, EPC**



ME



Съвет GS1 България  
Българска търговско-  
промишлена палата



Член на GS1

**GS1**

**The Globl Language  
of Business**

**Адрес:**

1058 София  
ул. „Искър“ №9  
Тел.: 02/ 988 31 39  
02/ 811 74 33  
Факс: 02/ 987 32 09  
E-mail: [gs1bulgaria@gs1bg.org](mailto:gs1bulgaria@gs1bg.org)

**Главен редактор:**

Христо Содев

**Препечатна подготовка  
и печат:**

ИИК „Везни“ ЕООД  
Тел.: 02/ 980 27 66  
Факс: 02/ 980 72 37

# Съдържание

<b>1. Въведение в радиочестотната идентификация .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Исторически преглед .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Системи за радиочестотна идентификация .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Международни стандарти за приложение на RFID.....</b>	<b>8</b>
4.1. Мрежата EPCglobal .....	9
4.2. Общ преглед на стандартите на Мрежата EPCglobal .....	11
4.3. EPC Класификация на тагове .....	12
<b>5. Електронен код на продуктите .....</b>	<b>13</b>
5.1. Схема на кодиране .....	13
5.2. EPC-идентификатори (същинска идентификация) .....	14
5.3. Кодиране на ниво битове в EPC тагове .....	17
<b>6. Предимства при използване на технологията за радиочестотна идентификация .....</b>	<b>20</b>
<b>7. EPC global European Adoption Programme .....</b>	<b>21</b>

# 1. Въведение в радиочестотната идентификация

Радиочестотната идентификация (Radio Frequency Identification - RFID) е технология, която позволява автоматична идентификация и разчитането на данни чрез използване на електромагнитни вълни. Технологично системата за радиочестотна идентификация се състои от два компонента, транспондер и четящо устройство:

- Транспондерът - наричан още RFID таг или RFID етикет - е носител на данни. Понятието транспондер идва от английските думи Transmitter (предавател) и Responder (отговарящ). Тагът се прикрепва към обект, който трябва да бъде идентифициран (напр. даден продукт или групова опаковка) или се вгражда в него (напр. в чип карта) и позволява безконтактно четене посредством радиовълни. Транспондерите биват пасивни и активни. Освен това могат да бъдат без или със собствено захранване.

- Четящото устройство – за по-кратко четец - извършва само четене или четене и записване на тага. В различните приложения той може да съдържа в себе си антена, контролер, памет. В зависимост от приложението четецът чете данните от транспондера и при нужда задава нова информация, която да бъде съхранена върху носителя. Освен това четецът контролира преноса на данни. Обикновено четящите устройства са свързани чрез допълнителен порт с други системи (PC, автоматизирани системи за управление на процеси, системи за контрол на достъпа и др.) за предаване и обработка на данните.

Приложението на тази технология има и някои правни аспекти (международни стандарти за радиочестотна идентификация, хармонизиране на радиочестотния спектър).





## 2. Исторически преглед

Подобно на интернет, технологията RFID има своите корени във военната област. Първите приложения на радиочестотната идентификация се появяват през Втората световна война за разпознаване на вражески самолети от приятелски. Но също както интернет, RFID остава в историята военните си приложения и става водеща технология, която намира приложение в различни области. RFID има потенциал да промени начина ни на живот и работа подобно на внедряването на електричеството и телекомуникациите в края на 19-ти век.

1. В края на 60-те е разработена „Siemens Car Identification“, накратко SICARD. Първоначално с нея са идентифицирани вагони, а по-късно и автомобилни части при производството на автомобили. Носителите представлявали кухи резонатори, които чрез прикрепване с болтове осигуряват капацитет на данните 12 бита. Кухите резонатори са първите пасивни, електромагнитно разчитани транспондери. Четенето им е ставало посредством линейна честотна рампа.
2. Първите комерсиални предшественици на радиочестотната технология се внедряват на пазара през 70-те години. Това

са тагове с капацитет 1 бит осигуряващи електронната защита срещу кражби в търговските вериги (Electronic Article Surveillance, EAS). Чрез проверка на маркировката (активна/деактивирана) кражбите значително са редуцирани. Системите работят с микровълни или индукция.

3. Използването на радиочестотната идентификация се разширява през 80-те години с нови разработки и сфери на приложение. Една от тях е селското стопанство, където се използва за маркирането на животни.
4. През 90-те години технологията се внедрява много активно в САЩ при таксуване на магистралните участъци. През следващите години RFID навлиза в системи за контрол на достъпа, карти за ски, карти за зареждане на бензиностанции, електронни блокади на пътя и др.
5. През 1999 година чрез създаването на Auto-ID Center към Масачусетския Технологичен институт (M.I.T) стартира разработването на Глобален стандарт за идентификация на стоки. Дейността по специфицирането на Електронния продукт код приключва през 2003 г., а с това и съществуването на Auto-ID Center. Резултатите се предават на GS1 и GS1 US.

## 3. Системи за радиочестотна идентификация

Използването на системи за радиочестотна идентификация се налага там, където е необходимо автоматично маркиране, разпознаване, регистриране, складиране, контрол и в транспорта при проследяване движението на предметите. Въпреки широкия спектър от решения всяка RFID система има следните три основни свойства:

1. електронна идентификация: системата позволява еднозначно обозначаване на обекти чрез електронно съхранени данни;
2. излъчване на сигнал;
3. безконтактен пренос на данни: данните се разчитат с помощта на радиовълни;

В зависимост от максимално допустимото разстояние за комуникация между транспондера и четеща, системите за радиочестотна идентификация биват Close-Coupling, Remote-Coupling и Long-Range:

### Close Coupling системи

Close Coupling-системите намират приложение в области, където изискванията за сигурност са много високи. Тези системи работят с пасивни тагове. Разстоянието за четене на тага варира между 0 и 2 см. Системите се прилагат при безконтактно заплащане с чип карти и системи с електронно заключване на врати.

### Remote Coupling системи

Системите Remote Coupling са едни от най-често използваните системи за радиочестотна идентификация. Работят с па-

сивни транспондери и четенето им може да стане на разстояние до три метра. Използваните честоти са между 100 kHz и 135 kHz както и 6,75 MHz, 13,56 MHz и 27,125 MHz. Обхватът се определя от заградената по стандарт максимално допустима сила на електромагнитните полета на четците.

### Long Range системи

Системите Long Range работят с пасивни и активни транспондери при честоти в микровълновата зона 915 MHz, 2,45 GHz, 5,8 GHz und 24,125 GHz. При работа с пасивни тагове улавянето им става на разстояние до 3 метра, докато активните позволяват комуникацията да се осъществи и на разстояние до 30 метра. Тези системи се използват при таксуване на магистралите, където разчитането става от по-голяма дистанция и е необходимо да се обмени по-голям обем информация.

По отношение на използваните тагове други основни характеристики са:

- капацитета на записваните данни – 1-Bit- транспондери (които нямат чип и се използват за подсигуриране срещу кражби в търговските вериги) или такива с микрочип и капацитет до няколко KBit,
- възможност за записване, допълване или коригиране на данни:
  - само за четене (Read Only)
  - еднократен запис и многократно четене (Write Once Read Multiple)





- многократно четене и записване (Read & Write).
- материала, от който са направени: стъклена тръбичка, шайба, различни конфигурации маркери, пластмасови карти, фолио както и носители, които издържат на температури до 200° C за нуждите на производството в автомобилната индустрия

## Радиочестотен спектър

Системите за радиочестотна идентификация използват различни радиочестоти:

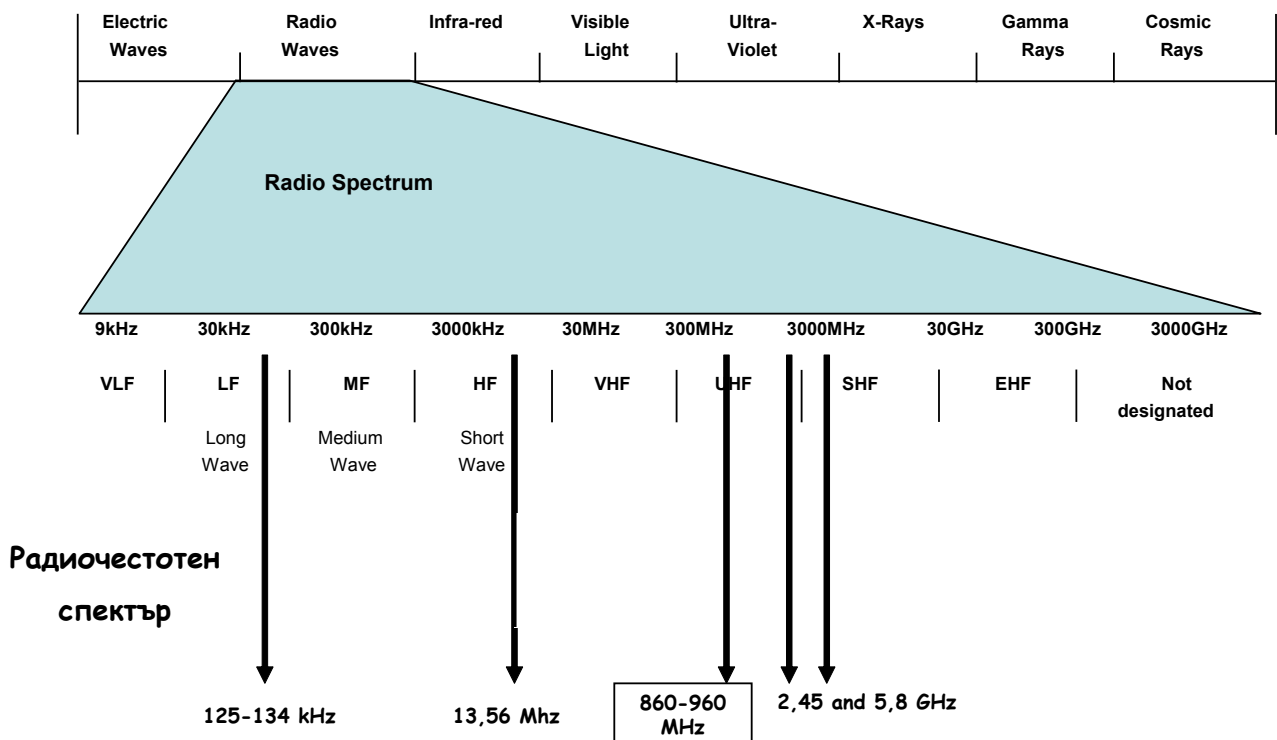
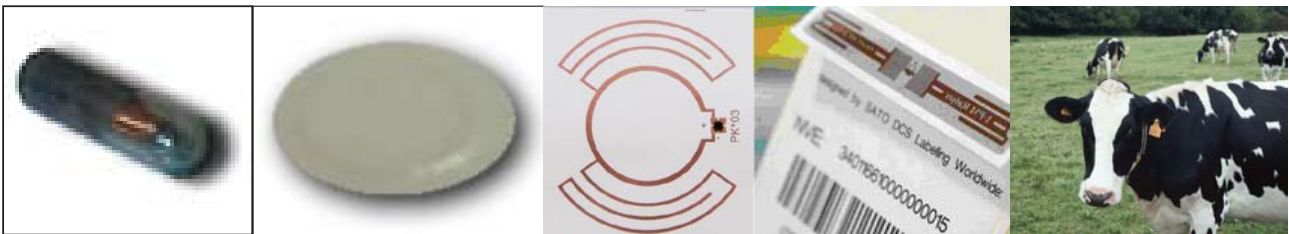
**Ниски честоти** (125kHz - 135 kHz) се използват от системи за контрол на достъп, маркиране на животни, бариери и др.

**Високите честоти** (13,56 MHz) се прилагат в системите на библиотеките и за продажбата на билети.

**Ултрависоките честоти** (860 MHz – 960 MHz) се използва в търговията за идентификация на палети, в селското стопанство, за нуждите на проследимостта и идентификацията на стоки и в дистрибуцията.

**Микровълновите честоти** (2,45 GHz) се използват при автоматично таксуване на магистралите, както и за проследяване на стоки, контейнери, палети и др.

Четящите устройства, антените и другите компоненти на RFID етикетите стават все по-достъпни, по-функционални и по-надеждни.



## 4. Международни стандарти за приложение на RFID

Радиочестотната идентификация има потенциал и предимства за потребителите в различни области: безопасност (при проследяване на хранителни продукти, борба с фалшификациите), удобство (при обслужване на касите в търговията на гребно, при управлението на складове), надежност (при обработка на багажа на летищата). RFID е предпоставка за непрекъснато оптимизиране на производствения процес, управление на складове и дистрибуция: значително се намаляват ръчните дейности, а с това и възможните грешки.

Много важен аспект при внедряването на нови технологии е наличието на стандарти. Интересът на фирмите към новата технология може да бъде предизвикан тогава, когато има установени общоприети правила за хардуер, софтуер или организация на процесите. Стандартизираните решения водят до намаляване на инвестиционните разходи в сравнение с ограничените локални решения и дават по-голяма сигурност за инвестициите по отношение на избраната технология. Би могло да се добави, че в условията на съвременна глобализация и тенденцията към отворени системи до реални ползи би довело прилагането на стандартизирани решения, излизаци извън обхвата на отделните фирми.

Стандартите, които разработва GS1 във връзка с радиочестотната идентификация са свързвани с Електронен код на продуктите (Electronic Product Code - EPC). EPC е дефиниран така, че да използва глобални идентификатори, както и съществуващата система от идентификационни номера на Системата GS1. Паралелно с Електронния код на продуктите се разработват стандарти, свързани с архитектурата респ. инфраструктурата, необходими за събиране, съхраняване и предоставяне на информация, свързана с маркираните посредством EPC обекти.

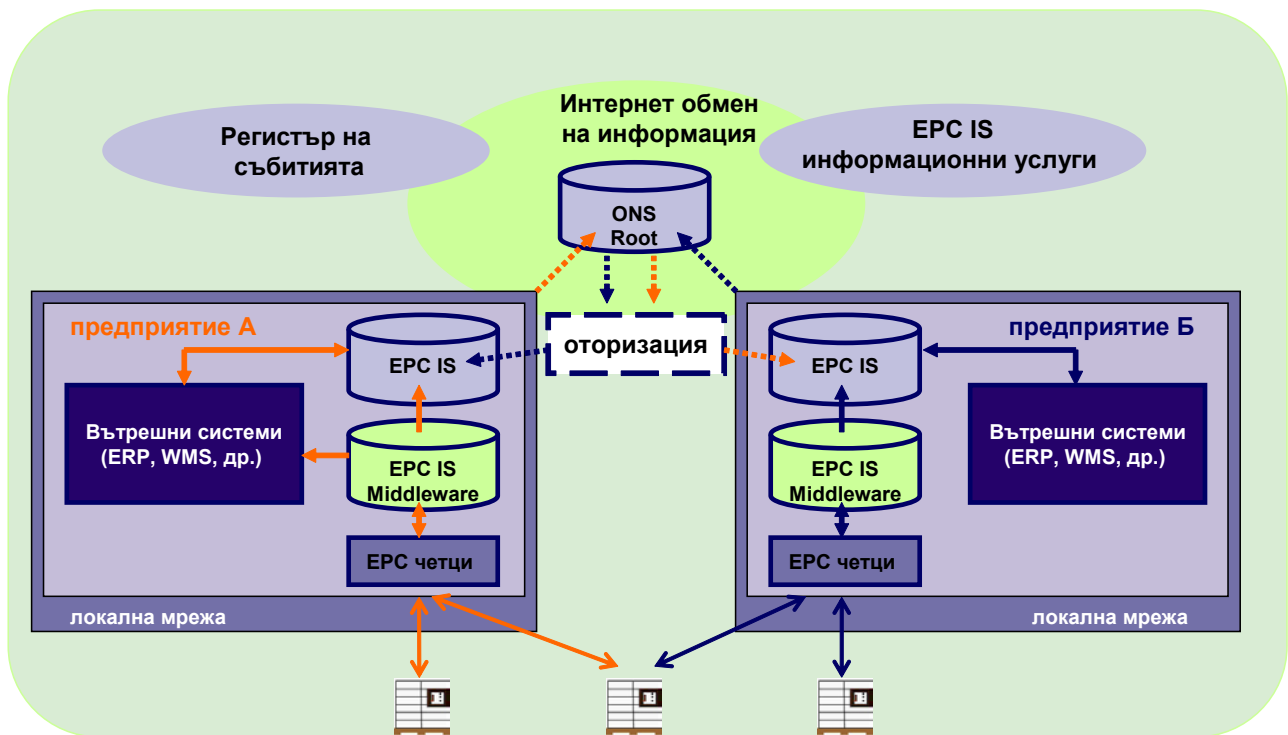
Идеята за радиочестотна идентификация и Електронен код на продуктите е съвсем проста: Идентификаторите на продуктите се записват върху чипове с размерите на песъчинки, които се враждат в тагове, а те от своя страна се прикрепват към обекти, като по този начин позволяват уникалното им идентифициране. Приложенията и възможностите на EPC/RFID са безкрайни, като се има предвид, че движението на обектите може да бъде проследено по цялата верига на снабдяване.



Радиочестотната идентификация се използва повече от 60 години. Електронният код на продукта, от друга страна, се появи преди 6 години и вече е хит на пазара.

В рамките на това свое решение GS1, чрез EPCglobal, изгражда и поддържа мрежа EPCglobal, като световен стандарт за радиочестотна идентификация и обмен на информация за обекти в реално време, между търговските партньори в различните браншове.

Водещи производители на RFID – системи, големи софтуерни фирми, както и потребители на радиочестотната идентификация (напр. Метро или Уолмарт) са абонати на EPCglobal. Наред с чисто техническата стандартизация съществуват и така наречените "Бизнес работни групи", които разглеждат приложението на EPC в различните браншове.



#### 4.1. Мрежата EPCglobal

Мрежата EPCglobal включва технологията за радиочестотна идентификация, съществуващи мрежи за комуникация и Електронен код на продукта. Мрежата е изградена от следните фундаментални елементи:

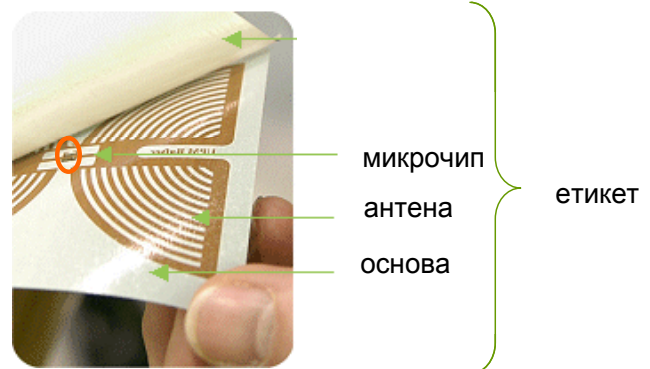
- електронен код на продукта (Electronic Product Code/EPC)
- система за идентификация (ID System) - EPC тагове, четци и протоколи
- EPC Middleware
- Object Naming Service (ONS)
- EPC информационни услуги (EPC Information Services/EPCIS)

##### 4.1.1. Електронен код на продукта (EPC)

Електронният код на продукта (EPC) е сериализиран идентификационен номер за универсално маркиране на физически обекти (търговски единици, локации и амбалаж) посредством RFID. EPC се базира на съществуващите GS1 идентификационни номера.

##### 4.1.2. Система за идентификация (ID System)

Системата за идентификация се състои от EPC тагове и EPC четци. EPC тагът съдържа микрочип и антена-



на, които са прикрепени към носещ материал.

Тагът, съдържащ електронния код на продукта, се прикрепя към самия артикул, опаковката и/или палетите. Посредством радиовълни EPC четящото устройство се свързва с EPC тага.

##### 4.1.3. EPC Middleware

EPC Middleware позволява четене в реално време и предава информацията към EPCIS (EPC информационни услуги), както и към локалните информационни системи. EPCglobal е разработила стандарт за софтуерен интерфейс (Software Interface Standard), който позволява информационния обмен между EPC четящите устройства, мрежата и други информационни системи.

#### 4.1.4. Услуги за търсене и получаване на информация за Електронен код на продукт (EPC Discovery Services)

Пакет от услуги, който позволява търсенето на данни, свързани с конкретен Електронен код на продукт и предоставянето на достъп до тези данни. Компонент на Услугите за търсене е ONS (Object Naming Service). ONS е автоматизирана услуга на Мрежата, която в интернет отвежда към локални EPCIS сървъри съдържащи информацията за продукта.

#### 4.1.5. EPC информационни услуги (EPC Information Service, EPCIS)

Мрежата EPCglobal е сигурно средство за връзка между сървъри, където е съхранена информация за продукти, идентифицирани с EPC. Така образуваната мрежа от сървъри формира информационна мрежа, наречена EPC Information Services, накратко EPCIS. Всеки от участниците в мрежата съхранява в базата от данни на своя EPCIS сървър, данни за отделните Електронни кодове на продуктите. Въведената информация генерира запис в електронен регистър, където се съдържа указание за това, върху кой сървър може да бъде открита информацията за конкретен Електронен код на продукт. Когато потребител на мрежата направи запитване за определен EPC, то се отправя към регистъра и в отговор се получава информация за адрес/-и, където се съдържа детайлна информация. В допълнение към актуалните данни за продукта EPCIS предоставя данни и от неговата история. Чрез дефиниран интерфейс EPCIS позволява обмен на данни между търговски партньори, използващи различни софтуерни приложения (респ. ERP системи). EPCIS работи както с основни данни за обектите така и с данни за отделните транзакции.

EPC Information Services (EPCIS) е отворен стандарт за предаване на свързана с Електронния код на продуктите информация между търговските партньори. Стандартът дефинира местата и начина за записване на информация и четене

на таговете, както и структурата на данните при разчитане на тага. EPCIS улеснява локалната обработка на данни и използването на информация за движението и статуса на обектите във физическата реалност от заинтересованите страни.

Необходимо е да се подчертае, че EPCIS не може да замести Електронния обмен на данни EDI, тъй като Стандартът EPCIS позволява обменянето на голям обем детайлизирана информация между партньорите за събития и статус на обектите и не се занимава с въпроси за снабдяване, планиране, оферирание, фактуриране и т.н., което е типично за разменяните между партньорите EDI съобщения.

Примерен сценарий:

1. Производител определя EPC за определен продукт.
2. Същият съхранява информация за продукта на своя EPCIS сървър.
3. С помощта на EPC Discovery Services към мрежата се подава информация за новия EPC.
4. Идентифицираният с EPC продукт се доставя на търговски партньор.
5. Получателят на продукта отбелязва в своя EPCIS сървър приемането му.
6. С помощта на EPC Discovery Services към мрежата се подава информация за извършената транзакция (приемане на продукт)
7. Чрез EPC Discovery Services и Root-ONS получателят на стоката може да получи информация за локалния ONS и локалния EPCIS, където се намират данните за продукта.
8. Чрез EPC Discovery Services получателят извлича необходимата информация за продукта (напр. дата на производство, срок на годност.) от EPCIS на производителя.

*Най-общо потребителите могат да си представят Мрежата EPCglobal като интернет; има търсачки които позволяват търсенето на информация, като напр. за движението на продукта във веригата за търсене и предлагане или детайлна информация за представляващия интерес продукт и в зависимост от предоставените права да се изиска достъп до тези данни на съответните сървъри.*

## 4.2. Общ преглед на стандартите на Мрежата EPCglobal

EPCglobal стандарти	
Наименование	Приложение
<b>EPC Tag Data Standard (TDS) v.1.4</b>	Дефинира стандарта на данните върху EPC таговете, т.е. как се кодират различните GS1 идентификатори (напр. GTIN, SSCC) във формата на Електронен код на продукта върху таговете респ. интерпретирането им при четене.
<b>Class 1 Generation 2 UHF Air Interface Protocol Standard „Gen 2“</b>	Известен като „Gen 2“ стандарт – дефинира физическите и логическите изисквания към радиочестотните системи, работещи в диапазона 860 MHz - 960 MHz, определя протокола за комуникация между таговете и четците.
<b>EPC Tag Data Translation Standard</b>	Този стандарт третира машинно-читаемота версия на данните от стандарта за спецификацията им в EPC таговете. Машинно-читаемота версия може да се използва за валидиране на EPC форматите, а също така и за съержателно транслиране между различните нива на представяне. Тази спецификация описва как да се интерпретира машинно-читаемота версия. Тя съдържа детайли за структурата и елементите на машинно-читаемите файлове и предоставя ръководство за начина на ползване от софтуер за автоматично транслиране или валидизация, независимо дали този софтуер се ползва само за тази цел или е част от други системи.
<b>Reader Protocol (RP) Standard</b>	Дефинира комуникацията между четца и приложния софтуер (Reader – Middleware).
<b>Application Level Events (ALE) Standard</b>	Дефинира различни критерии и интерфейс за извличане на филтрирана и обобщена информация за електронни кодове на продукти от повече източници (тагове).
<b>EPCglobal Architectural Framework Standard</b>	Дефинира и описва цялата система на EPCglobal Architecture, описва свързаните един с друг стандарти за хардуер, софтуер и интерфейси, както и основните услуги, които се предоставят от EPCglobal и свързаните с тази дейност трети лица
<b>EPCglobal Certificate Profile Standard</b>	Дефинира издаването на сертификати Profile на X.509 и тяхното използване от фирмите. Дефинираните в документа Profile, се базират на два интернет стандарта, специфицирани в Internet Engineering Task Force (IETF) Public Key Infrastructure (PKIX) Working Group.
<b>EPCIS - EPC Information Services Standard</b>	Описва нормативна спецификация за версия 1.0 на EPC Information Services (EPCIS). Целта на EPCIS е да осъществява обменна на данни, свързани с Електронния код на продуктите (Electronic Product Code, EPC) в различните системи на потребителите както в рамките на предприятието така и извън него. Информационния обмен е предвиден за членове на Мрежата EPCglobal, за да могат да бъдат проследени маркираните с EPC обекти.

<b>Object Naming Service (ONS) Standard</b>	Дефинира начина, по който да се използва Domain Name System за търсенето на информация и услуги с помощта на определена част от сериализиран номер на търговска единица. Документът е предназначен за разработчици, които работят върху имплементирането на Object Naming Services в рамките на съществуващи приложения.
<b>Low Level Reader Protocol (LLRP) Standard</b>	Специфицира интерфейса между RFID четеща и таговете. Протоколът на интерфейса се нарича low-level (ниско ниво), защото осигурява контрол върху времето за действие на RFID air протокола и на достъпа до параметрите на командите в air протокола. Интерфейса трябва да бъде конфигуриран така, че да разпознае дали RFID системата се нуждае от информация за air протокола и да управлява четците, които използват RFID air протокола за комуникация.
<b>Reader Management (RM) Standard</b>	Стандарт за протокола на предаване на информация, използван от управляващия софтуер при контролиране на работния статус и статуса на функциониране на RFID-четците. Документът допълва спецификацията EPCglobal Reader Protocol Version 1.1. и дефинира версия 1.0 на EPCglobal SNMP RFID MIB (SNMP - Simple Network Management Protocol; MIB - Management Information Base).

### 4.3. EPC Класификация на тагове

**Клас 0:** пасивни тагове само за четене (Read Only), програмирането се извършва от производителя.

**Клас 1:** Пасивни-backscatter тагове, предназначени за еднократен запис и многократно четене (Write Once Read Multiple).

**Клас 2:** Пасивни тагове за многократно четене и записване (Read & Write), формирани на основата на клас 1 с допълнителни функционалности.

**Клас 3:** тагове със собствено захранване, полу-пасивни (semi-passive) за многократно четене и запис.

**Клас 4:** активни тагове с допълнителни функционалности спрямо клас 3 с възможност сами да влизат в комуникация с други тагове и четци посредством предавател;

Очакванията са, че доминиращата RFID-честота в приложенията по веригата на снабдяване ще бъде UHF (860 – 960 MHz). За този честотен спектър EPCglobal е разработила цитирания по-горе стандарт Class 1 Generation 2 UHF RFID (Gen2). Той е дефиниран като основен протокол за класове 1:4 EPC тагове. За RFID приложенията в отделните страни с национални регламенти са резервирани различни честоти в този диапазон.

Паметта на тага има четири слоя: reserved, EPC, TID и User Memory. Първият слой „reserved“ съдържа пароли за достъп



и деактивиране на тага, с цел записване, промяна или изтриване на данни.

Слой „EPC“ електронен код на продукта. Съдържа идентификатора на обекта върху който е поставен или ще бъде поставен и допълнителна информация за проверка..

„TID“-идентификация тага и е предназначена за четящите устройства.

User Memory позволява на потребителя (фирмата) да записва данни, отнасящи се за самия потребител (фирма). Чрез индикатор се указва дали в слой User Memory на тага има форматирани данни. В тази част от паметта са паролите за достъп и деактивиране на тага чрез командата „kill“. По този начин се блокира и предпазва от негласно четене на тази част от паметта на тага. Деактивирането на тага много често се извършва след прочитането му на касата в търговията на дребно.

# 5. Електронен код на продуктите

Електронният код на продукта (Electronic Product Code, EPC) е идентификационна схема за универсално маркиране на физически обекти с помощта на радиочестотни идентификатори (RFID) – тагове. Стандартизираните EPC формати съдържат код за индивидуално, еднозначно идентифициране на всеки отделен обект (идентификационен ключ), както и хедър, филтър и разделител, които са необходими за ефикасното и бързо разчитане на данните.

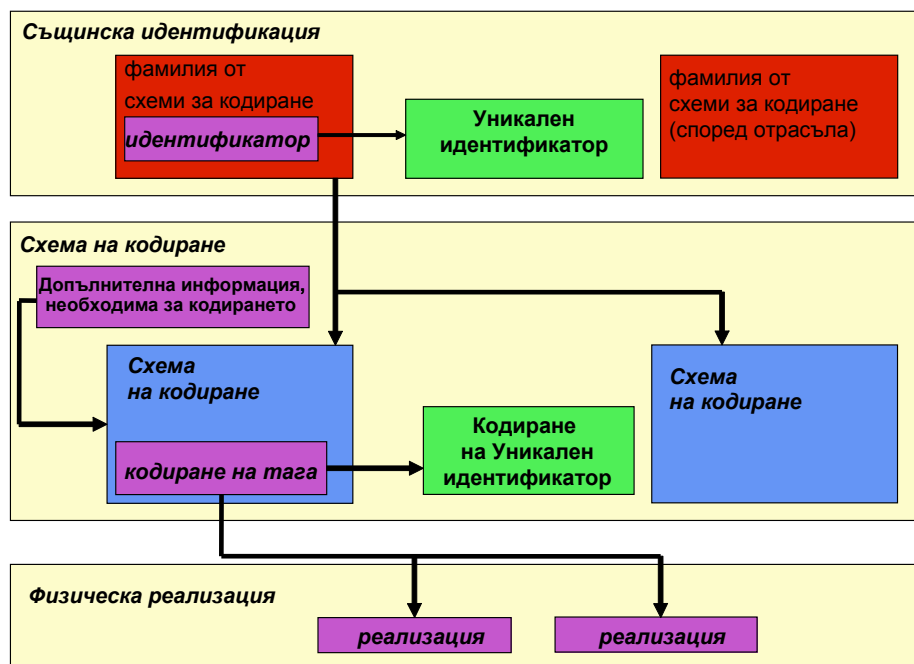
EPC идентификаторът е схема за мета-кодиране, предназначена да отговори на потребностите на различните отрасли, като обхваща едновременно съществуващите схеми на кодиране, където това е възможно и дефинира нови схеми там, където е необходимо. Различните схеми на кодиране се наричат още Идентификатори на области (Domain Identifiers), с което се указва, че позволяват идентификация на обекти в определени области, като например в определен отрасъл или група отрасли. Камо такъв Електронният код на продукта (EPC) представлява фамилия от схеми за кодиране (или т.н. Namespaces) и средства, с които ги прави уникални във всички възможни, EPC съвместими тагове. Общата схема на

електронния код на продукта е представена на фиг. 1

## 5.1. Схема на кодиране

Специалната схема на кодиране според концепцията на Стандарта на данните в EPC таговете включва три етапа/слоя:

1. същинска идентификация
2. кодиране
3. физическа реализация



Фигура 2: етапи на кодиране

**Същинската идентификация** е определянето на идентификатор на физическа или логическа единица независимо от носителя на данните (таг, баркод или поле в база от данни). Идентификаторът е абстрактно име или абстрактен номер, които еднозначно идентифицират съответната единица. Същинската идентификация съдържа минимум информация, необходима за идентифициране на съответния обект.



Фигура 1: Обща схема на електронен код на продукта

**Представянето** на същинската идентификация става чрез Уникалния идентификатор (Uniform Resource Identifier, URI), URI е знаков низ и служи за обмен на данни, свързани с идентичността на обектите, между отделните софтуерни компоненти в една по-голяма система.

**Кодирането** включва същинската идентификация, допълнена с информация, необходима за кодирането, като филтъра с определен синтаксис. Същинската идентификация може да има различни форми на кодиране, напр. кодиране във формата на баркод, кодиране за транспондер и множество кодираня на Уникални идентификатори. Освен самия идентификатор кодираните данни могат да съдържат допълнителна информация, като напр. стойност на филтъра. В този случай, допълнителната информация, която трябва да бъде кодирана, се описва подробно в схемата на кодиране.

**Физическата реализация** представя кодирането в машинно-четим вид, напр. определен вид таг или определено поле от база данни.

#### Пример:

Според GS1 спецификацията Global Trade Item Number (GTIN) е идентификатор на търговска единица. Пример за кодиране на този идентификатор е конвертирането му в 96-битов формат - SGTIN. Физическата реализация е записването на 96-битовия формат върху транспондер.

нето му в 96-битов формат - SGTIN. Физическата реализация е записването на 96-битовия формат върху транспондер.

## 5.2. EPC-идентификатори (същинска идентификация)

В Стандарта на данните върху EPC таговете е дефиниран един основен идентификатор (General Identifier, GID) и такива, които се базират на фамилията от идентификационни номера на Системата GS1:

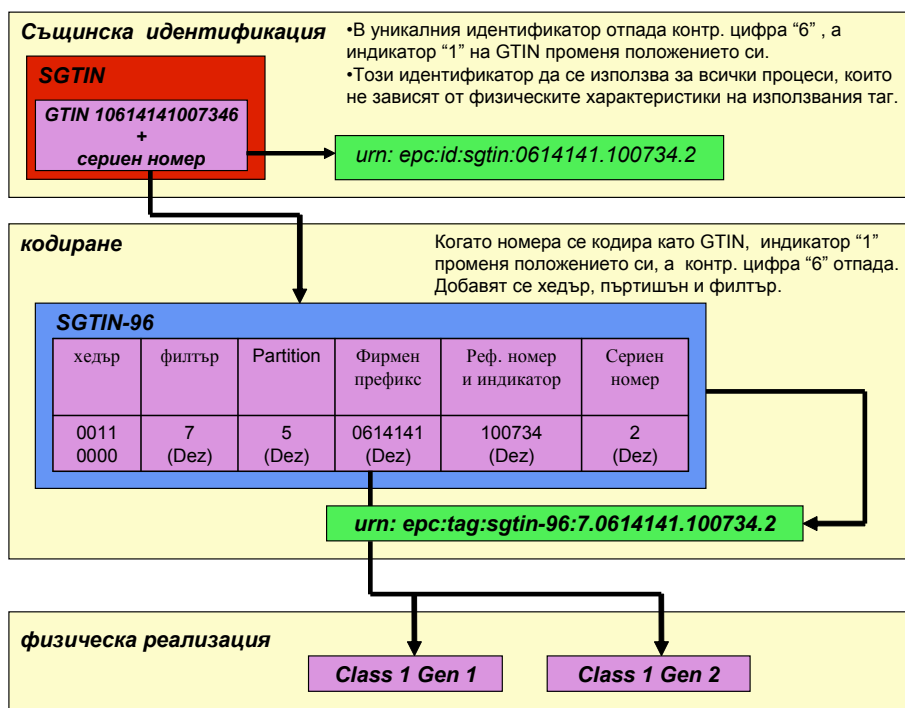
### 5.2.1. Основен идентификатор

Основният идентификатор (General Identifier, GID-96) е независим по отношение на съществуващи спецификации и схеми на идентификация. Той съдържа три полета: General Manager Number, Object Class and Serial Number. Кодирането включва и четвърто поле, хедър, за да гарантира еднозначността на наименованието.

General Manager Number идентифицира организационната единица (по-точно фирма, менижър или друга организация), която администрира номерата в подмножествата – Object Class и Serial Number. За гарантиране на уникалността на номера General Manager Number се определя и представя от EPCglobal.

Object Class се определя от фирмата, притежаваща съответния General Manager Number, за идентификация на класа или вида на обектите.

Serial Number code или така наречения сериен номер е уникален за всеки отделен клас или вид обекти. Казано иначе, фирмата, притежаваща съответния General Manager Number трябва да определи уникален, неповторяем сериен номер за всеки отделен обект от даден клас обекти.



Фигура 3: Пример за етапите на кодиране при SGTIN

## 5.2.2. Фамилия от идентификатори на Системата GS1

Стандартът на данните върху EPC таговете дефинира седем различни EPC идентификатори, които се базират на идентификационните номера на Системата GS1.

В EPC кодировката има ясно разграничение в знаковата поредица между фирмения префикс и останалите знаци, като всеки сегмент бива конвертиран отделно в двуичен формат. При конвертиране на GS1 идентификационен номер в съответния EPC формат е необходимо да се знае, каква е дължината на фирмения префикс.

EPC кодовете не съдържат контролни цифри, затова при конвертиране на EPC идентификатора в GS1 идентификационен номер е необходимо да се пресметне контролната цифра.

В настоящата публикация по-подробно е разгледано конвертирането на четири от идентификаторите предвид тяхното по-широко приложение.

### 5.2.2.1. Сериализиран номер на търговската единица (Serialized Global Trade Item Number, SGTIN)

Сериализираният глобален номер на търговска единица (SGTIN) е EPC идентификатор, който се формира на база дефинирания в Основната GS1 спецификация Глобален номер на търговската единица (GTIN), разширен със сериен номер за уникална идентификация на всеки отделен обект. От тук се явява и основната разлика между двата идентификатора, т.е. докато с GTIN се идентифицират отделните видове артикули, то със SGTIN може да се зададе уникална идентификация на всеки отделен обект в рамките на определен

артикул с помощта на сериен номер. Сериеният номер се определя от фирмата, притежаваща съответния General Manager Number.

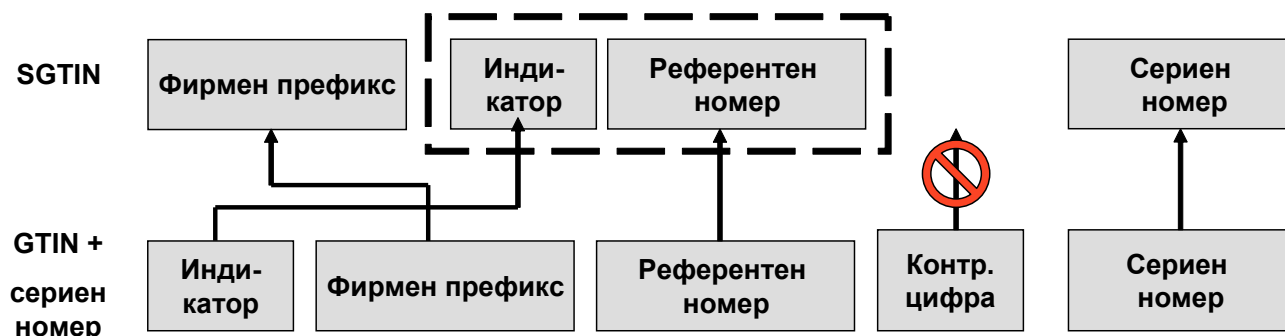
SGTIN използва като основа 14-разрядния формат на GTIN, т.е. различните GTIN формати (GTIN-12, GTIN-13 и GTIN-14) трябва да се приведат в 14-разряден формат, чрез водещи нули, при трансформирането им в SGTIN. С това „0“ като индикатор и като водеща „0“ в префикса на 12-разрядната структура (GTIN-12), както и „0“ като индикатор в 13-разрядната структура на GTIN (GTIN-13) позволяват да бъдат кодирани и интерпретирани на ниво битове. За момента EPC не поддържа кодирането на GTIN-8.

SGTIN е изграден от следните елементи:

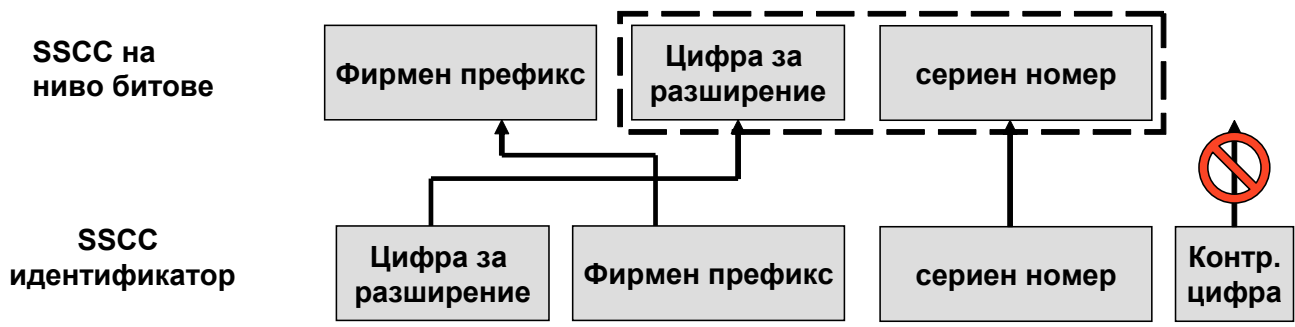
- фирмен префикс (Company Prefix) - предоставя се на фирмата, желаеща да идентифицира своите продукти по системата GS1, от Националната организация GS1,
- EPC референтен номер на продукта (Item Reference) - формира се от референтния номер на артикула в структурата на GTIN и индикатора, и се разглежда като цяло число,
- сериен номер (Serial Number) - определя се от фирмата за всяка отделна физическа единица. Сериеният номер не е част от идентификатора GTIN, но е част от SGTIN.

### 5.2.2.2. Сериен номер на контейнер за транспортиране (Serial Shipping Container Code, SSCC)

За разлика от GTIN, SSCC се определя за отделни обекти и затова не се налага да се добавят допълнителни полета (като напр. сериен номер).



Фигура 4: трансформиране на GTIN в SGTIN



Фигура 5: трансформиране на SSCC в EPC SSCC

**Забележка:** Много приложения на SSCC в миналото са включвали ПИ (00) в полето за идентификатора на SSCC, при съхраняване в бази данни. Това не е стандартно изискване, но все пак е широко разпространена практика. ПИ е един вид хедър, използван при някои приложения на баркодовете и може да бъде отгнат директно от EPC хедърите, представящи SSCC. С други думи, EPC SSCC може или да включва (00) като част от SSCC идентификатора, или не.

SSCC се състои от следните даннови полета:

- фирмен префикс, определен на юридическото лице. Префиксът съответства на фирмения префикс от десетичния идентификатор GS1 SSCC.
- сериен номер - за целите на EPC тага, серийният номер е извлечен от SSCC чрез комбиниране на цифрата за разширение на SSCC и Серийният номер, като полученото се разглежда като едно цяло число.

### 5.2.2.3. Сериализиран Номер на локация (Serialisierte Global Location Number, SGLN)

Номерът на локация GLN служи за еднозначно идентифициране на юридиче-

ски лица (фирма или клон на фирма) и физически локации (складово място, рампа, склад...). Сериализираният Номер на локация, EPC GLN, се ползва само за физически локации с приложен идентификатор AI (414). Разширението на GLN със сериен номер става посредством „Компонента за разширение на GLN“ с приложен идентификатор AI (254).

Сериализираният Номер на локация, SGLN съдържа следните компоненти:

- фирмен префикс (Company prefix) - издава се от Националната организация GS1. Фирменият префикс в SGLN е същия като този на GLN,
- референтен номер на локация (Location Reference) - задава се от фирмата за определена физическа локация
- GLN разширение (GLN Extension) – определя се от фирмата за отделна по-локация (конкретно физическо място) в рамките на дефинираната в референтния номер локация.

SGLN не е дефиниран изрично в GS1 спецификациите (GS1 General Specifications). Той по-скоро може да бъде разглеждан като еквивалент на баркод GS1-128, който използва приложни идентификатори за указване на GLN (AI 414) и на разширението на GLN-а (AI254).

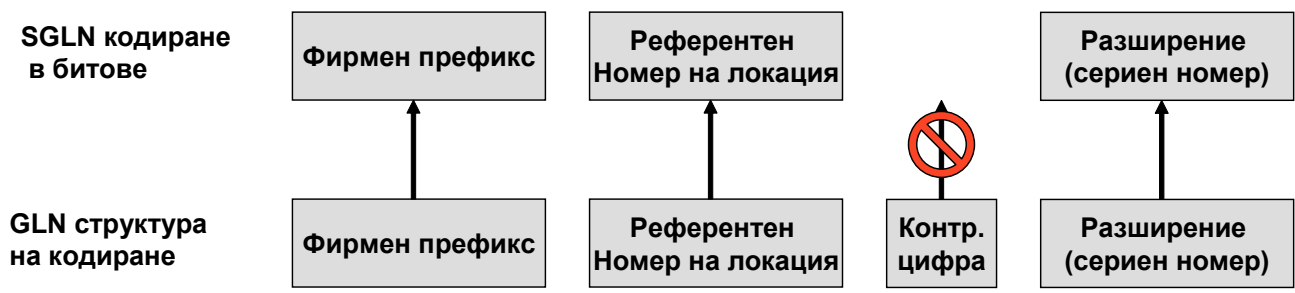


Figure 6: трансформиране на GLN в SGLN

### 5.2.2.4. Идентификатор на амбалаж за многократна употреба (Global Returnable Asset Identifier, GRAI)

Global Returnable Asset Identifier е идентификатор на амбалаж за многократна употреба и е дефиниран в спецификациите на GS1. За разлика от Глобалния номер на търговска единица GTIN, GRAI идентифицира еднозначно отделни обекти, поради което може да бъде конвертиран в EPC без да са необходими допълнителни полета.

GRAI съдържа следните компоненти:

- фирмен префикс (Company prefix) - предоставя се на фирмата, която иска да използва Системата за идентификация GS1, от Националната организация GS1. Фирменият префикс в EPC GRAI е същият като този на GRAI от стандарта за автоматична идентификация на GS1,
- референтен номер на вида на амбалажа - определя се от фирмата.
- серийен номер – формира се за всеки отделен съд, от фирмата. GRAI-96 позволява кодирането на определено по множество от дефинираните в GS1 спецификации серийни номера. Допустими са само серийни номера с една или повече цифри, но без водещи нули. При използването на 96 битови EPC тагове за кодиране на информация по Стандартите на GS1 - AI (8003) GRAI Serial Number - серийните номера са задължително поле в идентификатора GRAI и са ограничени до 274,877,906,943 цифрови знака. При тагове с капацитет повече от 96 бита няма ограничения, освен това идентификаторът може да съдържа буквени и специални знаци.

### 5.3. Кодиране на ниво битове в EPC тагове

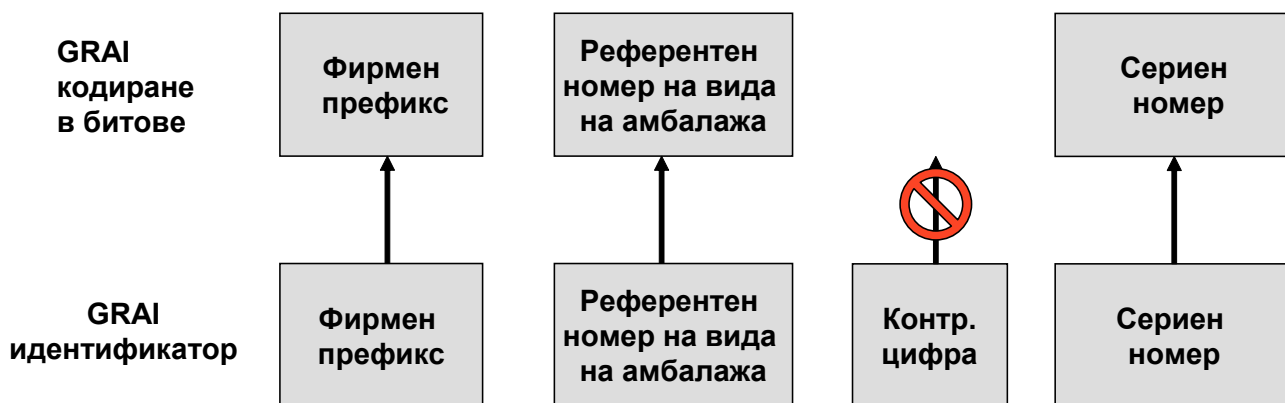
#### 5.3.1. Обща схема

Общата схема на кодиране на ниво битове е двучно представена и съдържа заглавен етикет – хедър (header), последван от серия от номерични полета, чиято обща дължина, структура и функция са напълно определени от стойността на хедъра.



Фигура 8: Структура на общата схема на кодиране

Хедърът указва версията на EPC и вида на идентификатора, записан върху тага: SGTIN, SGLN, SGRAI, идентификация на серийни/отделни обекти – SGIAI, EPC SSCC, GID. Хедърът, дефиниран в последната версия на Стандарта за данните върху EPC таговете, е с фиксирана дължина (8 бита). Стойността 11111111 в битове е запазена за бъдещи приложения с дължина на хедъра по-голяма от 8 бита. При използване на по-дълги хедъри е възможно дефинирането на повече от 256 стойности. Данните след хедъра се дефинират независимо от хедъра. В последната версия на спецификацията са представени 255 стойности на 8-битови хедъри. В таблица 1 е направена извадка на част от по-широко прилаганите хедъри при 96-битовите EPC.



Фигура 7: Трансформиране на GRAI в EPC GRAI

Двуична стойност на хедър	Стойност на хедър (hex)	Дължина схемата за кодиране (битове)	EPC идентификатор
0011 0000	30	96	SGTIN - 96
0011 0001	31	96	SSCC - 96
0011 0010	32	96	SGLN - 96
0011 0011	33	96	GRAI - 96
0011 0100	34	96	GIAI - 96
0011 0101	35	96	GID - 96

Таблица 1: стойности на хедъра в 96-битови EPC

Както е видно от таблица 2, фамилията от схеми за кодиране на идентификационни номера на ниво битове в EPC тагове позволява записване на различните GS1 иденти-

фикатори. Друга особеност е, че всеки вид EPC идентификатор може да има различна дължина в битове, така като е указано по-долу в таблицата.

Наименование на идентификатора	GS1 идентификатор	EPC идентификатор
Глобален номер на търговска единица	GTIN	SGTIN-64, SGTIN-96, SGTIN-198
Сериен код на контейнер за транспортиране	SSCC	SSCC-64, SSCC-96
Глобален номер на локация	GLN	SGLN-96, SGLN-195
Идентификатор на амбалаж за многократна употреба	GRAI	GRAI-96, GRAI-170
Глобален индивидуален идентификатор за амбалаж	GIAI	GIAI-96, GIAI-202

Таблица 2: фамилия от схеми за кодиране с различна дължина в битове

### 5.3.2. Схема на кодиране на SGTIN

За кодиране на GTIN и сериен номер като EPC идентификатор са дефинирани три структури на кодиране SGTIN-64, SGTIN-96, SGTIN-198.

Ограниченият брой битове в SGTIN-64 не позволява директното пренасяне на GS1 фирмения префикс. Този въпрос се решава чрез използването на индекс за фирмените префикси. Индексиранията стойност на

фирмения префикс се предоставя на фирмата, която иска да използва 64-битовата схема, от Националната организация GS1. В транспондера вместо фирмения префикс се кодира индексът и при разчитането му се транслира във фирмения префикс.

В допълнение към хедъра битовете в SGTIN-96 са разпределени в пет полета: филтър, разделител, фирмен префикс, референтен номер и сериен номер, както следва:

Хедър	Филтър	Разделител	Фирмен префикс	Референтен номер и индикатор	Сериен номер
8	3	3	20-40	24-4	38
00110000 двуична стойност	от таблица	от таблица	999,999 – 999,999,999,999 макс. десет. см.	9,999,999 – 9 макс. десет. см.	274,877,906,943 макс. десет. см.

Таблица 3: разпределение на битовете в SGTIN-96

Хедърът е с дължина 8 бита и заема двуичната стойност 0011 0000.

Филтърът увеличава ефикасността на разчитане на таговете, като указва вида на обекта – логистична или търговска ед-

ница. Той не е атрибут на SGTIN и не е част от основните данни. Стойностите на филтърта не съдържат информация за степента на групиране на търговските единици и дали е направено такова групиране.

Стойността на филтъра се определя от таблица:

Виг	Двуична стойност
Други	000
Потребителска търговска единица в търговията на дребно	001
Стандартно групиране на търговски единици	010
Търговската единица съвпада с логистичната единица (телевизор, колело)	011
	100
запазена	101
запазена	110
запазена	111

Таблица 4: извлечение от таблица с различните стойности на филтъра

Стойностите, определени като "запазена" са предназначени за използване от EPCglobal за нови версии на спецификацията. Стойността 000 е за обекти, които не са дефинирани в таблицата по-горе. Стандартното групиране на търговски единици включва всички нива на групиране на логистични единици.

Разделителят (partition) е индикатор за дължината на фирмения префикс в електронния код на продукта (показва докъде продължава фирмения префикс). В конкретния случай в табл. 5 е представена схемата на GS1 GTIN, където фирмения префикс и референтния номер се допълват до 13 цифрени знака (заедно с индикатора). В зависимост от дължината на фирмения префикс и на референтния номер, десетичната стойност на разделителя може да бъде отчетена от таблица.

Полето на фирмения префикс в структурата на SGTIN-96 съдържа знаците на фирмен префикс GS1.

Полето референтен номер отразява дължината на референтния номер в идентификатор GTIN. При кодиране върху EPC таг знакът на индикатора се комбинира с референтния номер, както следва: водещите нули в референтния номер са от

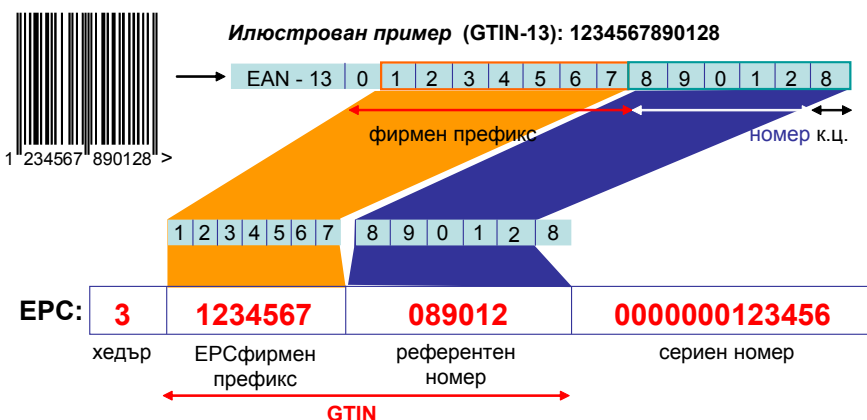
Разделител	Дължина на фирмения префикс		Индикатор и референтен номер	
	Битове	Цифрови знаци	Битове	Цифрови знаци
0	40	12	4	1
1	37	11	7	2
2	34	10	10	3
3	30	9	14	4
4	27	8	17	5
5	24	7	20	6
6	20	6	24	7

Таблица 5: стойност на разделителя зависи от дължината на фирмения префикс

значение, така например 00235 е различно от 235. Индикатора се добавя от лявата страна в полето на референтния номер. При добавяне на индикатор «1», комбинацията с референтния номер се получава както следва 100235. Получената комбинация се разглежда като цяло число и се преобразува в двуичен виг в полето на референтния номер.

Полето за сериен номер съдържа серийния номер на идентифицирания обект. SGTIN-96 позволява кодирането на ограничен брой серийни номера, представени с цели числа. По отношение на GS1 идентификаторите, дефинирани в спецификацията, символ GS1-128 позволява кодирането на сериен номер с капацитет до 20 буквено-цифрени знаци с приложен идентификатор (AI) 21 като добавка към GTIN. Конвертиране на серийния номер в SGTIN-96 е възможно, когато серийният номер указан с ПИ 21 се състои само от цифри без водещи нули.

### Интегриране на идентификационните номера GS1 в структурата на EPC



Фигура 9: интегриране на идентификационните номера GS1 в структурата на EPC



## 6. Предимства при използване на технологията за радиочестотна идентификация

- по-добро осъществяване на проследимост
- подобро следене на наличностите в търговските магазини
- подобряване качеството на обслужване на клиентите
- повишаване ефективността на работа в складове и дистрибуционни центрове



- ускоряване процеса на сканиране на касите в търговията на гребно
- следене на качеството на предлаганите продукти и сроковете на годност
- оптимизиране на инвентаризацията
- предотвратяване на кражби
- увеличаване на ефикасността при прогнози и планиране

## 7. GS1/EPC global European Adoption Programme (EAP)

GS1 in Europe обединява 44 GS1 Национални организации, които са водещи при създаване и внедряване на хармонизирани решения за оптимизиране на веригите за снабдяване на европейския пазар.

Фирмите, които използват стандарти на Системата GS1 могат да спечелят от съгласувания подход на Европейската организация при създаване и внедряване на стандарти за управлението на веригата за снабдяване.

GS1 в Европа предлага:

- отговор на реалните потребности на бизнеса,
- съвместна работа с европейските потребители и Националните GS1 организации в Европа за разработване на решения, приспособени към нуждите на потребителите в Европа,
- ефективност,
- достъп до изчерпателна информация за европейската платформа,
- гладки процеси поради отделените за целта ресурси.

Една от дейностите на GS1 в Европа е посветена изцяло на подкрепата и подпомагане при внедряването на стандартите и решенията на EPC global.

GS1/EPC global European Adoption Programme (EAP) беше създадена, отчитайки необходимостта за Европейския бизнес от приемането на общ подход към продуктите и приложенията на EPC global.

EAP е група от абонати на EPCglobal със значими операции в Европа и включва производители, търговци и доставчици на решения. В програмата са включе-

ни широка група от фирми, като например Ahold, Benedicta, Carrefour, France Telecom, Glaxo Smith Kline, Kraft, METRO Group, Nestlé, Procter & Gamble, REWE, Tesco, Unilever и др., които активно работят по пилотни проекти свързани с приложението на RFID или са в процес на разработка на стратегии и бизнес приложения базирани на RFID. Групата предоставя отлична възможност за обучение и обмен на информация между фирмите, които реално работят с EPC global и RFID. Тези фирми напълно подкрепят стандартите GS1/EPC global, след както стана ясно, че без тези стандарти не могат да се разкрият потенциалните възможности и ефекти от приложението на RFID по веригата за снабдяване.

Предимствата на EAP са:

- членовете на EAP могат да обменят информация и с общи усилия да създават пилотни проекти за внедряване на EPC;
- хармонизиране на важни технически и бизнес въпроси, за да се избегнат всякакви пазарни разделения в Европа,
- съгласуване и публикуване на прогнози за разпространението на технологията GS1/EPC global в Европа и се следи за избягване на несъвместимите подходи.



Членството в EAP е отворено за представители на фирми, които членуват в EPC global. За повече информация може да се свържете с GS1 България.

Девет Европейски EPC лаборатории работят съгласувано и формират Европейска лабораторна мрежа EPC Lab Network, осигуряваща популяризирането на RFID и EPC технологиите в Европа.

Европейската EPC лабораторна мрежа включва:

- RFID/EPCglobal Test CENTER в Австрия
- RFID EPCglobal лаборатория във Франция
- European EPC Competence Center (EECC) в Германия
- EPC lab of Indicod-ECR в Италия
- National EPC/RFID лаборатория в Полша
- EPC Competence Centre в Испания и присъединилите се наскоро лаборатории:
- GS1 UK RFID Test Centre Великобритания
- GS1 – EPC/RFID Innovation Centre в Норвегия
- RFID/EPCglobal Test and Knowledge Centre към Danish Technological Institute, Дания

Освен обмен на информация, софтуер и тестване Европейската EPC лабораторна мрежа ще разработва програми за обучение, проучвания както и нови услуги, специално адаптирани към европейския пазар. Идеята стояща зад тази инициатива е да се обединят локалните постижения на тези лаборатории в техните страни, с допълващите се техни познания в различни отрасли и приложения. Европейските компании са особено заинтересовани от Европейската EPC лабораторна мрежа, която подпомага приложението на RFID и EPC технологиите от търговските им партньори.

Планира се предлагането на услуга насочена към търговците, възнамеряващи да приобщат свои търговски партньори от различни европейски страни в RFID проекти или дейности на фирмата. Ако търговецът иска да включи доставчици от няколко страни в Европа като Австрия, Франция, Германия, Италия, Испания или Полша при въвеждането на RFID, Европейската EPC лабораторна мрежа ще осигури за тази цел цялостно портфолио от услуги, включващо обучение и съгласуваност между тях.

Доставчиците ще имат възможност да се свържат с EPC лабораторията в тяхната страна, докато се тества и подобрява продукта, съгласно особеностите и изискванията на търговеца. Тази услуга в рамките на Европейската EPC лабораторна мрежа ще позволи на всеки търговец в Европа по-бързо и по-ефективно да реализира свързани с приложението на EPC и RFID.

За разгръщане потенциала на EPC за потребителите е важно да се обърне внимание на проблемите в публичния сектор, предизвикани от сегашното състояние на технологията, както и да се създадат принципи за управление на напредъка и внедряването на технологията.

В резултат на желанието на фирмените членове да представляват европейските интереси и да се съобразят с европейската специфика, EPCglobal и представителите на различни индустриални сектори, които са внедрили RFID и EPC технологии формират работна група EPCglobal Public Policy Steering Committee European Working Group, PPSC EWG. Работната група представя европейските виждания пред по-широката глобална общност и е част от глобалния комитет за политиката в публичния сектор - PPSC. PPSC докладва пред Борда на EPCglobal, като показва високо ниво на ангажираност на EPCglobal и неговата общност към проблеми свързани с публичния сектор.

Работната група се състои от представители на различни отрасли и търговски асоциации, със значими позиции в Европа, включващи здравеопазване, технологии, храни, потребителски стоки, търговия и други. Групата се занимава с проблеми на държавната политика и информира управители, потребители и законодатели относно ползите от EPC технологията. Освен тези дейности, работната група се занимава и с въпроси, като тези от Лисабонската стратегия на ЕС, като конкурентоспособност, сигурност и защита на личните данни, опасни отпадъци, околна среда, здравеопазване и безопасност. Групата е член на RFID експертна група към Европейската комисия и я консултира по въпросите, свързани с политиката в Европа в областта радиочестотната идентификация.



