INSO
16290-4
1st. Edition
May.2013

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استانداردملی ایران
۱۶۲۹۰-۴
چاپ اول
اردیبهشت ۱۳۹۲

کارت‌های شناسایی – کارت‌های مدارهای مجتمع بدون تماس– کارت‌های مجاورتی – قسمت ۴: پروتکل انتقال

Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity Cards — Part 4: Transmission protocol

ICS:35.240.15

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قواعد و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر کارکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization
2 - International Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کارت‌های شناسایی – کارت‌های مدارهای مجتمع بدون تماس– کارت‌های مجاورتی- قسمت ۴: پروتکل انتقال»

	سمت و/یا نمایندگی
رئیس:	
فیاضی، مهدی (لیسانس مهندسی برق الکترونیک)	کارشناس و مسؤول تدوین استاندارد و امنیت شبکه - سازمان فناوری اطلاعات ایران
دبیر:	
میراسکندری، سید محمدرضا (لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم افزار)	مدیر کل خدمات ارزش افزوده - سازمان فناوری اطلاعات ایران
اعضا : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدی‌مقدم، ناصر (لیسانس مهندسی برق الکترونیک)	کارشناس دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی
بختیاری، شیرین (لیسانس مهندسی برق)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
جمالی، وحید (فوق لیسانس مهندسی برق مخابرات)	کارشناس دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی
جمیل پناه، ناصر (فوق لیسانس مدیریت)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
سعیدی، عذرا (فوق لیسانس مهندسی برق مخابرات)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
صوفی زاده، جلیل (دکترای مخابرات)	مشاور ارشد سازمان فناوری اطلاعات ایران

فرهاد شیخ احمد، لیلا (فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم افزار)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
فولادیان، مجید (فوق لیسانس مهندسی برق مخابرات)	مشاور سازمان فناوری اطلاعات ایران
قسمتی، سیمین (فوق لیسانس فناوری اطلاعات)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
لطیف شبگاهی، غلامرضا (دکترای برق)	استادیار برق دانشگاه شهید عباسپور
مالکی، علیرضا (لیسانس مهندسی برق- مخابرات)	کارشناس دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی
معروف، سینا (لیسانس مهندسی کامپیوتر- سخت‌افزار)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
موجبی، محمود (فوق لیسانس مهندسی برق مخابرات)	کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران
میرزا حسینی، داوود (فوق لیسانس برق الکترونیک)	عضو هیات علمی دانشگاه خواجه نصیر الدین طوسی
میرزایی رضایی، طیبه (فوق لیسانس فیزیک)	رییس اداره تدوین استانداردها و نظارت بر امنیت سرویس‌ها - سازمان فناوری اطلاعات ایران

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

آشنایی باسازمان ملی استاندارد ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد ج
۱ هدف و دامنه کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ نمادها و کوته نوشت‌ها ۲
۵ پروتکل فعال‌سازی کارت PICC نوع A ۴
۵-۱ درخواست پاسخ برای انتخاب ۷
۵-۲ پاسخ به انتخاب ۸
۵-۲-۱ ساختار بایت‌ها ۸
۵-۲-۲ بایت طول ۹
۵-۲-۳ بایت قالب ۹
۵-۲-۴ بایت واسط TA(1) ۹
۵-۲-۵ بایت واسط TB(1) ۱۰
۵-۲-۶ بایت واسط TC(1) ۱۱
۵-۲-۷ بایت‌های تاریخی ۱۲
۵-۳ درخواست انتخاب پارامتر و پروتکل ۱۲
۵-۳-۱ بایت شروع ۱۲
۵-۳-۲ پارامتر 0 ۱۳
۵-۳-۳ پارامتر 1 ۱۳
۵-۴ پاسخ انتخاب پارامتر و پروتکل ۱۴
۵-۵ فعال‌سازی چارچوب زمان انتظار ۱۵
۵-۶ تشخیص خطا و بازیابی ۱۵
۵-۶-۱ سامان دهی RATS و ATS ۱۵
۵-۶-۲ ساماندهی درخواست PPS و پاسخ PPS ۱۵
۵-۶-۳ ساماندهی دوره فعال‌سازی CID ۱۶
۶ پروتکل فعال‌سازی کارت PICC نوع B ۱۶
۷ پروتکل انتقال بستک نیم دوطرفه ۱۶ .
۷-۱ قالب بستک ۱۷
۷-۱-۱ فیلد مقدمه ۱۷

۷-۱-۲ فیلد اطلاعات .. ۲۱
۷-۱-۳ فیلد خاتمه .. ۲۱
۷-۲ زمان انتظارچارچوب ۲۱
۷-۳ گسترش زمان انتظار چارچوب ۲۲
۷-۴ نشان‌گر سطح قدرت ۲۳
۷-۵ کارکرد پروتکل ۲۴
۷-۵-۱ چند-فعال‌سازی ۲۴
۷-۵-۲ زنجیرهای ۲۴
۷-۵-۳ قواعد شماره‌گذاری بستک ۲۵
۷-۵-۴ قواعد ساماندهی بستک ۲۶
۷-۵-۵ بررسی حضور کارت PICC ۲۷
۷-۵-۶ آشکارسازی خطا و بازیابی ۲۸
۸ غیر فعال کردن پروتکل PICC نوع A و نوع B ۲۹
۸-۱ غیرفعال‌سازی زمان انتظارچارچوب ۲۹
۸-۲ آشکارسازی خطا و بازیابی ۲۹
پیوست الف (اطلاعاتی) نمونه‌ی چند فعال‌سازی ۳۱
پیوست ب (اطلاعاتی) سناریوهای پروتکل ۳۲
پیوست پ (اطلاعاتی) نمای کلی کدگذاری بستک و چارچوب ۴۴
کتاب‌نامه ۴۶

پیش‌گفتار

استاندارد «کارت‌های شناسایی – کارت‌های مدارهای مجتمع بدون تماس– کارت‌های مجاورتی- قسمت ۴: پروتکل انتقال » که پیش نویس آن درکمیسیون‌های مربوط توسط سازمان فناوری اطلاعات ایران تهیه و تدوین شده و در یکصدو پنجاهمین اجلاس کمیتهٔ ملی استاندارد خدمات مورخ ۱۳۹۱/۸/۱۵ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قواعد و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینهٔ صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/IEC14443-4: 2008 + Amd 1 : 2012, Identification cards- Contactless integrated circuit cards- Proximity cards- Part 4: Transmission Protocol

مقدمه

استاندارد ISO/IEC 14443 یکی از مجموعه استانداردهای ملی توصیف پارامترهای کارت‌های شناسایی که در استاندارد ملی شماره ۷۸۱۰ تعریف شده، و استفاده از این کارت‌ها برای تبادل خارجی است.

پروتکل تعریف شده در این استاندارد ملی[۱] قادر به انتقال واحدهای داده‌ی پروتکل کاربردی[۲] که در استاندارد ISO/IEC 7816-4 تعریف شده، هستند. بنابراین، واحدهای داده‌ی پروتکل کاربردی مجاز است همانطور که در استاندارد IEC/ISO 7816-4 تعریف شده، ترسیم شود و انتخاب کاربرد می‌تواند به عنوان استاندارد ISO/IEC 7816-5 استفاده شود.

این استاندارد ملی اجازه بهره‌برداری از کارت‌های مجاورتی را در حضور کارت‌های بدون تماس دیگر مطابق با استانداردهای ISO/IEC 10536 و ISO/IEC 15693 و دستگاه ارتباطات فیلد نزدیک (NFC[۳]) مطابق استانداردهای ISO/IEC 18092 و ISO/IEC 21481 می‌دهد.

سازمان بین المللی استانداردسازی (ISO[۴]) و کمیسیون برق فنی بین‌المللی (IEC[۵]) به این واقعیت جلب توجه می‌کند که ادعا می‌شود انطباق با این سند ممکن است شامل استفاده از اختراعات ثبت شده شود.

هیچ مسئولیتی از طرف سازمان ISO و IEC مربوط به شواهد و مدارک، اعتبار و دامنه حقوق ثبت اختراع قبول نمی‌شود.

دارندگان این حقوق ثبت اختراع به سازمان ISO و IEC اطمینان داده‌اند که آنها مایل به مذاکره مجوز تحت شرایط و ضوابط معقول و غیر تبعیض‌آمیز با متقاضیان در سراسر جهان هستند. در این رابطه، اظهارات صاحبان این حقوق ثبت اختراع با سازمان ISO و IEC ثبت شده است.

توجه شود که احتمال اینکه برخی از عناصر این قسمت از این استاندارد ملی مربوط به حقوق ثبت اختراع به غیر از افراد فوق الذکر باشد، وجود دارد. سازمان ISO و IEC مسئول شناسایی هیچگونه از این حقوق ثبت اختراع نیست.

1- ISO/IEC 14443
2-Application Protocol Data Unit
3- Near Field Communication (NFC)
4-International Organization for Standardation (ISO)
5-International Electrotechnical Commission (IEC)

کارت‌های شناسایی – کارت‌های مدارهای مجتمع بدون تماس–
کارت‌های مجاورتی –
قسمت ۴:
پروتکل انتقال

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، پروتکل انتقال بستک[1] نیم-دوطرفه[2] را مشخص می‌کند که نیازهای خاص محیط بدون تماس را نشان می‌دهد و توالی فعال و غیرفعال کردن پروتکل را تعریف می‌کند.

این استاندارد ملی به منظور ارتباط با دیگر قسمت‌های استاندارد ISO/IEC 14443 و همچنین برای کارت‌های مجاورتی و یا اجزا از نوع A و نوع B قابل استفاده است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره تاریخ تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO/IEC 7816-3, *Identification cards — Integrated circuit cards — Part 3: Cards with contacts — Electricalinterface and transmission protocols*

2-2 ISO/IEC 7816-4, *Identification cards — Integrated circuit cards — Part 4: Organization, security and commands for interchange*

2-3 ISO/IEC 14443-2, *Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 2: Radio frequency power and signal interface*

2-4 ISO/IEC 14443-3, *Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 3: Initialization and anticollision*

1-Block

2- Half-duplex

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به‌کار می‌رود:

۳-۱
مدت زمان بیت[1]

یک واحد زمان ابتدائی (etu)[2] از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$1\ \text{etu} = 128 / (D \times f_c)$

مقدار اولیه مقسوم علیهD برابر یک است، که مقدار اولیه etu برابر است با:

$1\ \text{etu} = 128 / f_c$

که f_c بسامد حامل است که مطابق استاندارد ملی شماره ۲-۱۴۴۴۳ تعریف می‌شود.

۳-۲
بستک[3]

نوع خاصی ازچارچوب، که حاوی چارچوب قالب یک پروتکل داده معتبر است.

یادآوری- یک چارچوب داده پروتکل معتبر شامل بستک‌های I، R و S است.

۳-۳
بستک نامعتبر[4]

نوعی چارچوب، که شامل قالب پروتکل نامعتبر است.

یادآوری-زمان وقفه، زمانی که هیچ چارچوبی دریافت نشده، به عنوان یک بستک نامعتبر تفسیر نمی‌شود.

۳-۴
چارچوب[5]

دنباله‌ای از بیت‌ها که در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است.

یادآوری- کارت PICC نوع A از چارچوب استاندارد تعریف شده برای نوع A و کارت PICC نوع B از چارچوب تعریف شده برای نوع B استفاده می‌کنند.

٤ نمادها و کوته نوشت‌ها

ACK	positive ACKnowledgement	تصدیق مثبت
ATS	Answer To Select	پاسخ به انتخاب
ATQA	Answer To reQuest, Type A	پاسخ به درخواست، نوع A
ATQB	Answer To reQuest, Type B	پاسخ به درخواست، نوع B
CID	Card Identifier	شناساگر کارت

1-Bit duration
2-Elementary time unit
3-Block
4-Invalid block
5-Frame

CRC	Cyclic Redundancy Check, as defined for each PICC Type in ISO/IEC 14443-3	بررسی افزونگی دوره‌ای، همان‌طور که برای هر نوع کارت PICC در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است
CRC1	most significant byte of CRC (b16 to b9)	با ارزش‌ترین بایت CRC (b16 تا b9)
CRC2	least significant byte of CRC (b8 to b1)	با ارزش‌ترین بایت CRC (b8 تا b1)
D	Divisor	مقسوم علیه
DR	Divisor Receive (PCD to PICC)	دریافت مقسوم علیه (افزاره PCD به کارت PICC)
DRI	Divisor Receive Integer (PCD to PICC)	عدد صحیح دریافت مقسوم علیه (افزاره PCD به کارت PICC)
DS	Divisor Send (PICC to PCD)	ارسال مقسوم علیه (کارت PICC به افزاره PCD)
DSI	Divisor Send Integer (PICC to PCD)	عدد صحیح ارسال مقسوم علیه (کارت PICC به افزاره PCD)
EDC	Error Detection Code	کد آشکارسازی خطا
Etu	elementary time unit	واحد زمان ابتدایی
f_c	carrier frequency	بسامد حامل
FSC	Frame Size for proximity Card	اندازه چارچوب برای کارت مجاورتی
FSCI	Frame Size for proximity Card Integer	اندازه چارچوب برای عدد صحیح کارت مجاورتی
FSD	Frame Size for proximity coupling Device	اندازه چارچوب برای افزاره تزویج مجاورتی
FSDI	Frame Size for proximity coupling Device Integer	اندازه چارچوب برای عدد صحیح افزاره تزویج مجاورتی
FWI	Frame Waiting time Integer	عدد صحیح زمان انتظار چارچوب
FWT	Frame Waiting Time	زمان انتظار چارچوب
FWT_{TEMP}	temporary Frame Waiting Time	زمان انتظار چارچوب موقت
HLTA	HALT command, Type A	دستور HALT، نوع A
I-block	Information block	بستک اطلاعات
INF	INformation Field	فیلد اطلاعات
MAX	index to define a maximum value	نمایه تعریف مقدار بیشینه
MIN	index to define a minimum value	نمایه تعریف مقدار کمینه
NAD	Node Address	آدرس گره
NAK	Negative AcKnowledgement	تصدیق منفی
OSI	Open Systems Interconnection	اتصالات داخلی سامانه‌های باز
PCB	Protocol Control Byte	بایت کنترل پروتکل

PCD	Proximity Coupling Device	افزاره تزویج مجاورتی
PICC	proximity card or object	شی یا کارت مجاورتی
PPS	Protocol and Parameter Selection	انتخاب پروتکل و پارامتر
PPSS	Protocol and Parameter Selection Start	شروع انتخاب پروتکل و پارامتر
PPS0	Protocol and Parameter Selection parameter 0	پارامتر 0 انتخاب پروتکل و پارامتر
PPS1	Protocol and Parameter Selection parameter 1	پارامتر 1 انتخاب پروتکل و پارامتر
R-block	Receive ready block	بستک آماده‌ی دریافتی
R(ACK)	R-block containing a positive acknowledge	بستک R شامل یک تصدیق مثبت
R(NAK)	R-block containing a negative acknowledge	بستک R شامل یک تصدیق منفی
RATS	Request for Answer To Select	درخواست برای پاسخ به انتخاب
REQA	REQuest Command, Type A	دستور درخواست، نوع A
RFU	Reserved for Future Use by ISO/IEC	رزرو شده برای استفاده آتی توسط سازمان ISO/IEC
S-block	Supervisory block	بستک نظارت
SAK	Select AcKnowledge	تصدیق انتخاب
SFGI	Start-up Frame Guard time Integer	عدد صحیح زمان محافظ چارچوب شروع
SFGT	Start-up Frame Guard Time	زمان محافظ چارچوب شروع
WUPA	Wake-UP command, Type A	دستور بیدارباش، نوع A
WTX	Waiting Time eXtension	گسترش زمان انتظار
WTXM	Waiting Time eXtension Multiplier	چند برابر کننده‌ی گسترش زمان انتظار

در این مستند نشانه‌گذاری‌های زیراعمال می‌شود:

– (XXXXX)b نمایشگر بیت داده

–'XY'نشانه‌ی مبنای شانزدهی، برابرXY به پایه۱۶

۵ پروتکل فعال‌سازی کارت PICC نوع A

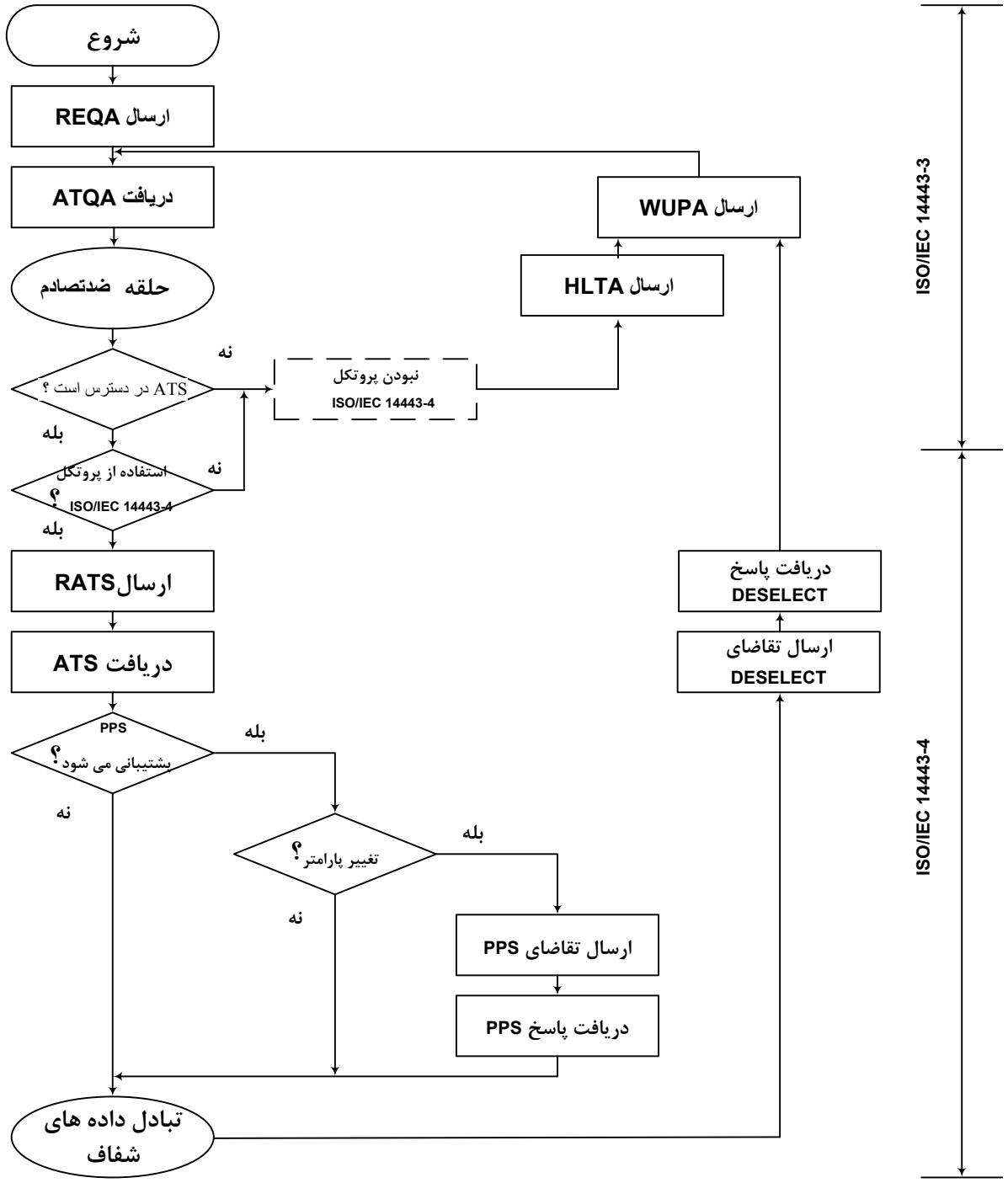
توالی فعال‌سازی زیر باید اعمال شود:

– توالی فعال‌سازی کارت PICC تعریف شده در استاندارد ISO/IEC 14443-3 (درخواست، حلقه ضدتصادم و انتخاب).

– بایت SAK باید برای قابلیت دسترسی یک ATS بررسی شود. بایت SAK در استاندارد ISO/IEC 14443-3تعریف شده است.

– با استفاده از دستور HLTA که در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده، کارت PICC مجاز است به حالت HALT تنظیم شود، اگرهیچ ATS در دسترس نباشد.

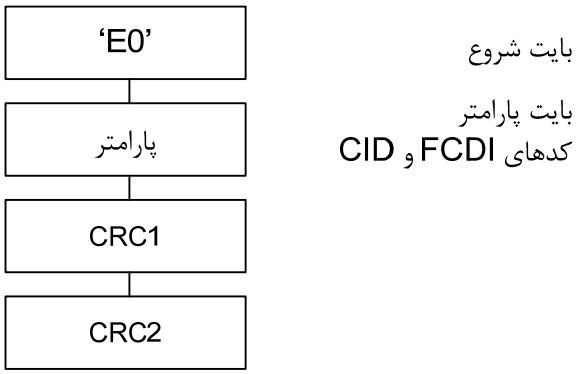
– پس از دریافت SAK، اگر یکATS در دسترس باشد، RATS مجاز است توسط افزاره PCD به عنوان دستور بعدی فرستاده شود.
– می‌بایست کارت PICC، ATS خود را به عنوان پاسخ به RATS ارسال کند. کارت PICC تنها زمانی باید به RATS پاسخ دهد که RATS به طور مستقیم بعد از انتخاب دریافت شده باشد.
– اگر کارت PICC از هر پارامتر متغیر در ATS پشتیبانی کند، یک درخواست PPS مجاز است توسط افزاره PCD به عنوان دستور بعدی پس از دریافت ATS برای تغییر پارامترها مورد استفاده قرار گیرد.
– باید کارت PICC یک پاسخ PPS به عنوان جواب به درخواست PPS ارسال کند.
اگر کارت PICC هیچ کدام از پارامترهای متغیر در ATS را پشتیبانی نکند، نیازی به پیاده سازی PPS ندارد.
توالی فعال‌سازی افزاره PCD برای یک کارت PICC نوع A در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱ – فعال سازی کارت PICC از نوع A توسط افزاره PCD

۵-۱ درخواست پاسخ برای انتخاب

این بند، دستورRATS با همه فیلدهایش را تعریف می‌کند (مطابق شکل ۲).



شکل ۲ - درخواست برای پاسخ به انتخاب

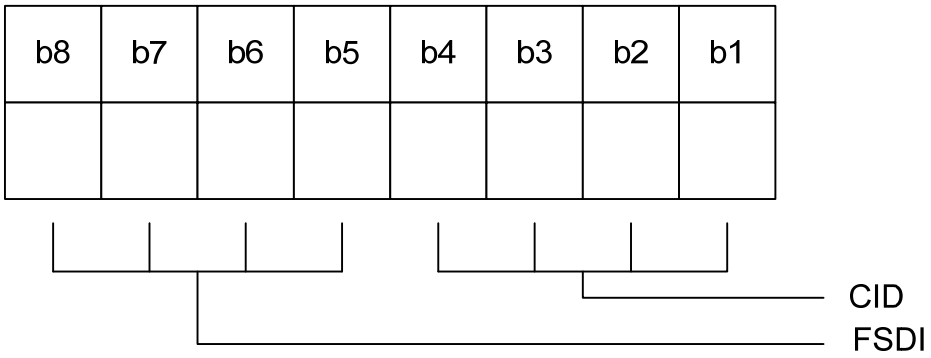
بایت پارامتر شامل دو قسمت می شود (مطابق شکل ۳):

– مهم‌ترین نیمه بایت b8 تا b5 به نام FSDI و کدهای FSD است. کدهای FSD بیشینه‌ی اندازه یک چارچوب که افزاره PCD قادر به دریافت می‌باشد را تعریف می‌کند.کدگذاری FSD در جدول ۱ داده شده است.

– یک افزاره PCD تنظیم 'F'-'9' = FSDI با این استاندارد منطبق نیست. مقادیر دریافت شده از FSDI = 'F'-'9' بهتر است توسط PICC به عنوان '8' = FSDI (FSD = ۲۵۶ بیت) تفسیر شود.

– کم ارزشترین نصف بایت b4 به b1، CID نام دارد و اعداد منطقی آدرس‌های کارت PICC را در محدوده ۰ تا ۱۴ تعریف می‌کند. مقدار ۱۵، RFU است. شناساگر CID توسط افزاره PCD مشخص شده و باید برای همه کارت‌های PICC منحصر به فرد باشد، که در همان زمان در حالت ACTIVE هستند. شناساگر CID برای زمانی که کارت PICC فعال است ثابت است و کارت PICC باید CID را به عنوان شناسه منطقی خود استفاده کند که در اولین دریافت بدون خطای RATS موجود است.

–یک افزاره PCD با تنظیم CID=15 با این استاندارد منطبق نیست. برای رفتار کارت PICC به بند پ-۶-۱-۲-۵ مراجعه کنید.



شکل ۳ – کد گذاری پارامتر بایت RAT

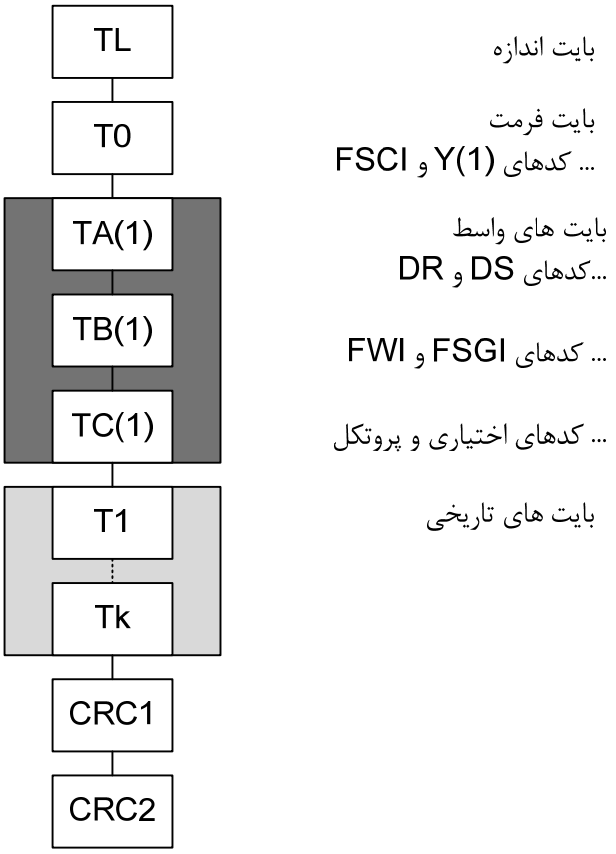
جدول ۱ – تبدیل FSDI به FSD

FSDI	‘0’	‘1’	‘2’	‘3’	‘4’	‘5’	‘6’	‘7’	‘8’	‘9’-‘F’
FSD (بایت)	16	24	32	40	48	64	96	128	256	RFU

۵-۲ پاسخ به انتخاب

این بند ATS را با تمام فیلدهای در دسترس آن تعریف می‌کند (مطابق شکل ۴).

در این مورد که یکی از فیلدهای تعریف شده درATS ارسال شده توسط کارت PICC حاضرنیست، مقادیر پیش فرض برای آن حوزه باید اعمال شود.



شکل ۴ – ساختار ATS

۵-۲-۱ ساختار بایت ها

طول بایت TL به ترتیب زیر از یک عدد متغیر با بایت‌های بعدی اختیاری پیروی می‌نماید:

– بایت قالب T0،

– بایت‌های واسط TA(1)، TB(1)، TC(1) و

– بایت‌های تاریخی T1 تا TK.

۵-۲-۲ بایت طول

بایت طول TL الزامی است و طول ATS انتقالی از جمله خودش را مشخص می‌کند. دو بایت CRC در TL نیستند. بیشینه‌ی اندازه ATS نباید ازFSD مشخص شده تجاوز کند. بنابراین بیشینه‌ی مقدار TL نباید از FSD-2 تجاوز کند.

۵-۲-۳ بایت قالب

بایت قالب T0 اختیاری است وزمانی که طول بزرگ‌تر از ۱ شود، ارائه می‌شود. پاسخ ATS تنها می‌تواند بایت های اختیاری زیر را شامل شود وقتی این بایت قالب موجود است.

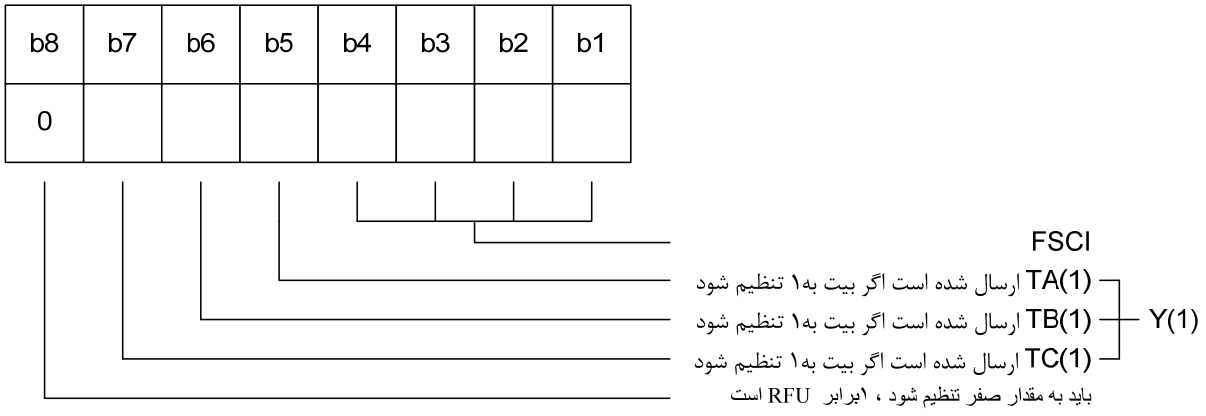
بایت T0 شامل سه قسمت می‌شود (مطابق شکل ۵):

– با ارزش‌ترین بیت b8 باید صفر تنظیم شود. مقدار ۱، RFU است.

– بیت‌های b5 تا b7 حاوی Y(1) حضور بایت‌های واسط بعدی TC(1)، TB(1)، و TA(1) را نشان می‌دهند.

– کم ارزش‌ترین نصف بایت b1 تا b4، FSCI نام دارد و FSC کدگذاری می‌شود. کدگذاری FSC بیشینه‌ی اندازه چارچوب پذیرفته شده توسط کارت PICC را تعریف می‌کند. مقدار پیش‌فرض FSCI، ۲ است و منجر به FSC، ۳۲بایتی می‌شود. کدگذاری FSC با کدگذاری FSD برابر است (مطابق جدول ۱).

– تنظیم کارت PICC، 'F'-'9' = FSCI با این استاندارد منطبق نیست. مقدار 'F'-'9' = FSCI دریافت شده بهتر است توسط افزاره PCD بعنوان '8' = FSCI تفسیر شود (FSC=۲۵۶بایت). یک کارت PICC که b8 را صفر تنظیم نمی‌کند، با این استاندارد منطبق نیست. افزاره PCD باید b8 را نادیده بگیرد و تفسیر آن برای هر قسمت دیگر ازکل چارچوب، نباید تغییر کند.



شکل ۵ – کد گذاری بایت قالب

۵-۲-۴ بایت واسط TA(1)

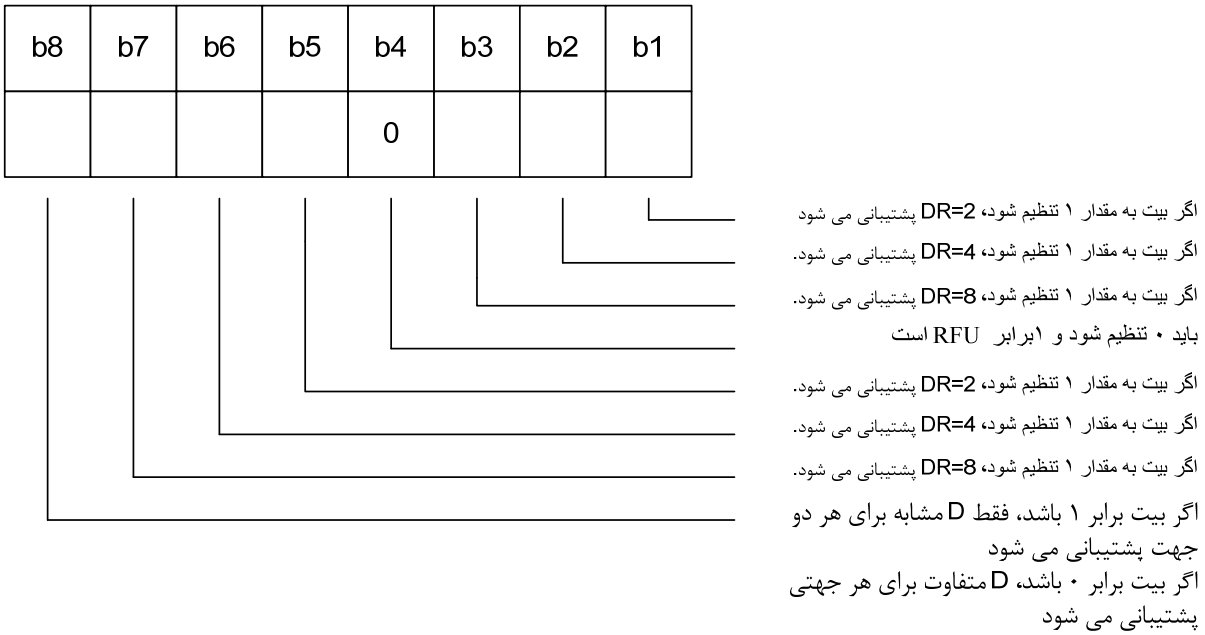
بایت واسطTA(1) شامل چهار قسمت می‌شود (مطابق شکل ۶) :

- پرارزشترین بیت b8 امکان سامان‌دهی مقسوم علیه‌های مختلف برای هر جهت را کدگذاری می‌کند. هنگامی که این بیت به ۱ تنظیم شود، کارت PICC قادر به سامان‌دهی مقسوم علیه‌های مختلف برای هر جهت نیست.

– بیت‌های b7 تا b5 قابلیت نرخ بیت کارت PICC را برای جهت کارت PICC به افزاره PCD کدگذاری می‌کند، که DS نام دارد. مقدار پیش فرض باید b(000) باشد.

– بیت b4 باید به b(0) تنظیم شود و مقدار دیگر RFU است.

– بیت های b3 تا b1 قابلیت نرخ بیت کارت PICC برای جهت افزاره PCD به کارت PICC را کدگذاری می‌کند، که DR نام دارد. مقدار پیش فرض باید b(000) باشد.



شکل ۶ – کدگذاری بایت واسط TA(1)

انتخاب یک مقسوم علیه D برای هر جهت مجاز است توسط افزاره PCD با استفاده از PPS انجام شود.

یک کارت PICC با تنظیم b4=1 با این استاندارد منطبق نیست. مقدار دریافت شده از TA(1) با b4=1 بهتر است توسط افزاره PCD به عنوان b(00000000)=(b8- b1) تفسیر شود (تنها ۱۰۶kb/s~ در هر دو جهت).

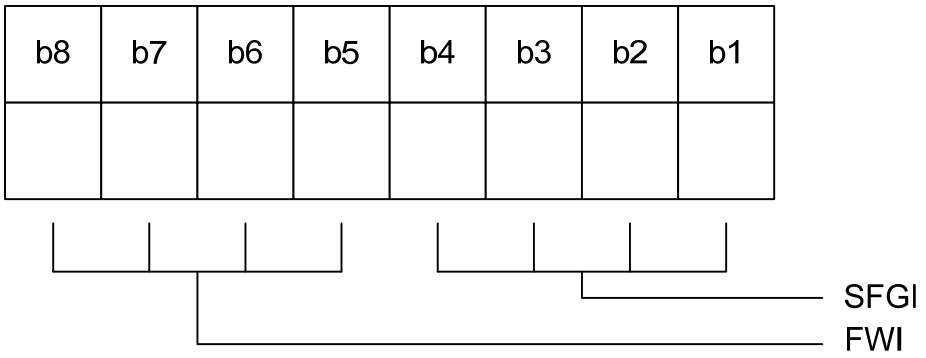
۵-۲-۵ بایت واسط TB(1)

بایت واسط TB(1) اطلاعات تعریف چارچوب زمان انتظار و شروع چارچوب زمان محافظ را بیان می‌کند.

بایت واسط TB(1) متشکل ازدو قسمت است (مطابق شکل ۷) :

– پرارزشترین نصف بایت b8 تا b5 ، FWI نام دارد و FWT را کدگذاری می‌کند (به بند۷-۲ مراجعه کنید).

– کم‌ارزشترین نصف بایت b4 تا×b1، SFGI نام دارد و مقدار یک چند برابرکننده را که SFGT را تعریف می‌کند، کدگذاری می‌کند.SFGT یک زمان محافظ خاص را که کارت PICC، قبل از آماده شدن برای دریافت چارچوب بعدی و پس از ارسال ATS نیاز دارد، تعریف می‌کند. عدد SFGI در محدوده از ۰ تا ۱۴ کدگذاری می‌شود. مقدار ۱۵، RFU است. مقدار ۰ نشان می‌دهد هیچ SFGT مورد نیاز نیست و مقادیر در محدوده ۱ تا ۱۴، برای محاسبه SFGT با استفاده از فرمول ذیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار پیش فرض SFGI صفر است.



شکل ۷ – کدگذاری بایت واسط TB(1)

توسط فرمول ذیل SFGT محاسبه می شود:

$SFGT = (256 \times 16 / f_c) \times 2^{SFGI}$

$SFGT_{MIN}$= کمینه‌ی مقدار زمان تاخیر چارچوب که در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است

$SFGT_{DEFAULT}$ = کمینه‌ی مقدار زمان تاخیر چارچوب که در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است

$SFGT_{MAX} = (256 \times 16/f_c) \times 2^{14}$ (~4949 ms)

یک کارت PICC با تنظیم SFGI=15 با این استاندارد منطبق نیست. بنابراین زمانی‌که مقدار ۱۵، برابر RFU توسط سازمان ملی استاندارد ایران اختصاص داده شود، یک افزاره PCD با دریافت SFGI=15 باید با SFGI=0 تفسیر شود.

یک کارت PICC با تنظیمFWI=15 با این استاندارد منطبق نیست. بنابراین زمانی‌که مقدار۱۵، برابر RFU توسط سازمان ملی استاندارد ایران اختصاص داده شود، یک افزاره PCD با دریافت FWI=15 باید با FWI = 4 تفسیر شود.

۶-۲-۵ بایت واسط TC(1)

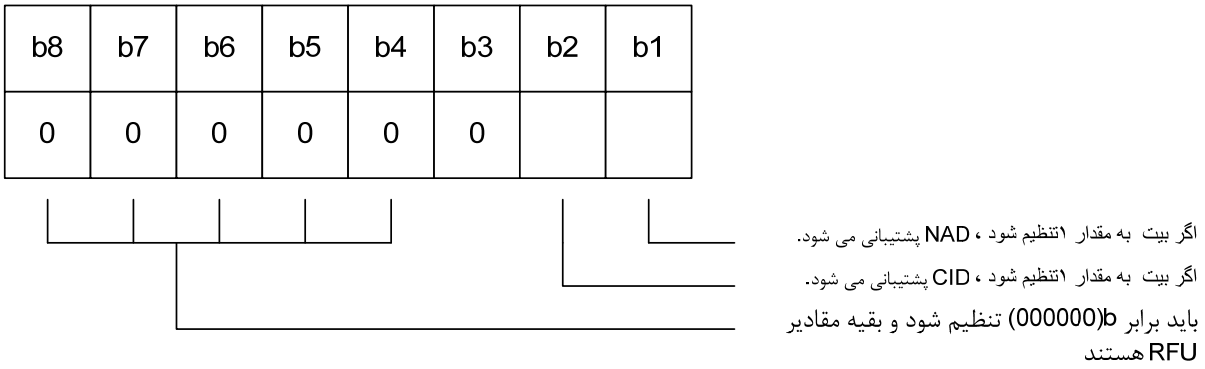
بایت واسط TC(1) یک پارامتر از پروتکل را مشخص می‌کند.

بایت واسط ویژه‌ی TC(1) متشکل از دو قسمت می‌باشد (مطابق شکل ۸):

– با ارزش‌ترین بیت‌هاb8 تا b3 باید b(000000) باشد و همه مقادیر دیگر RFU هستند.

– بیت‌های b1 و b2 تعریف می‌کنند که کدام یک از فیلدهای اختیاری در این فیلد مقدمه توسط کارت PICC پشتیبانی شود. افزاره PCD مجاز است از فیلدهایی که توسط کارت PICC پشتیبانی می‌شوند، بگذرد، اما فیلدی که توسط کارت PICC پشتیبانی نشود، هرگز نباید توسط افزاره PCD ارسال شود. مقدار پیش فرض باید b(10) باشد که پشتیبانی از CID و عدم پشتیبانی ازNAD را نشان می‌دهد.

–یک کارتPICC با تنظیم b(000000) <> (b8 تاb3) با این استاندارد منطبق نیست. افزاره PCD بهتر است از (b8 تاb3) چشم‌پوشی کند و تفسیر آن درباره (b2,b1) و یا هر فیلد دیگر از کل چارچوب را نباید تغییر دهد.



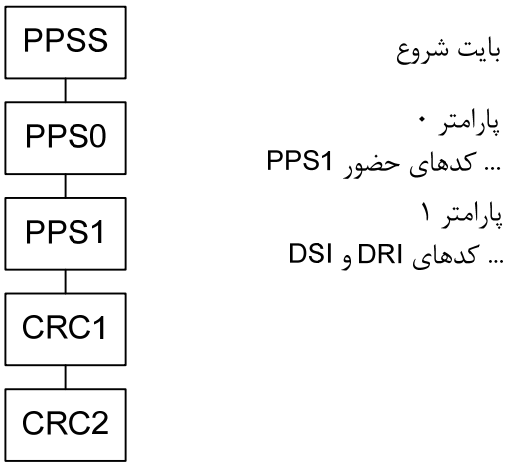
شکل ۸ – کدگذاری بایت واسط TC(1)

۵-۲-۷ بایت‌های تاریخی

بایت‌های تاریخی T1 تا Tk اختیاری هستند و اطلاعات عمومی را طراحی می‌کنند. حداکثر طول ATS بیشینه‌ی مقدار ممکن از بایت‌های تاریخی را مشخص می‌نماید. استاندارد ISO/IEC 7816-4 محتوای بایت‌های تاریخی را مشخص می‌کند.

۵-۳ درخواست انتخاب پارامتر و پروتکل

درخواست PPS شامل بایت شروع است که به دنبال دو بایت پارامتر می‌آید (مطابق شکل ۹).



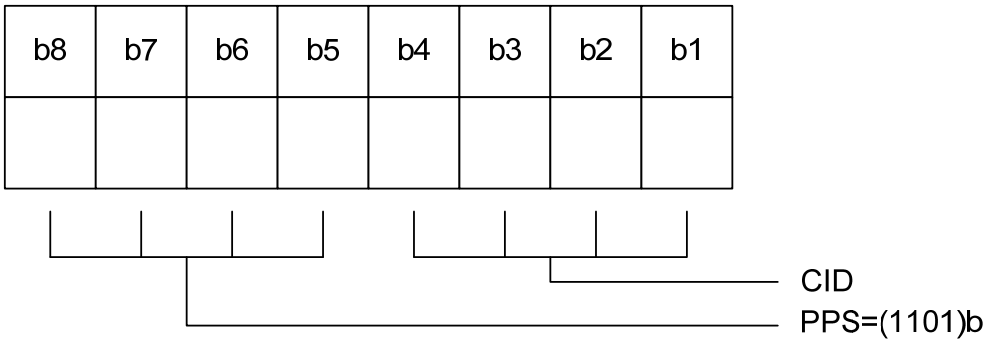
شکل ۹ - درخواست انتخاب پارامتر و پروتکل

۵-۳-۱ بایت شروع

یک PPSS شامل دو قسمت است (مطابق شکل ۱۰):

– پر ارزش‌ترین نصف بایت b8 تا b5 روی b(1101) تنظیم شده و PPS را شناسایی می‌کند.

– کم ارزش‌ترین نصف بایت b4 تا b1، CID نام دارد و عدد منطقی آدرس کارت PICC را تعریف می‌کند.



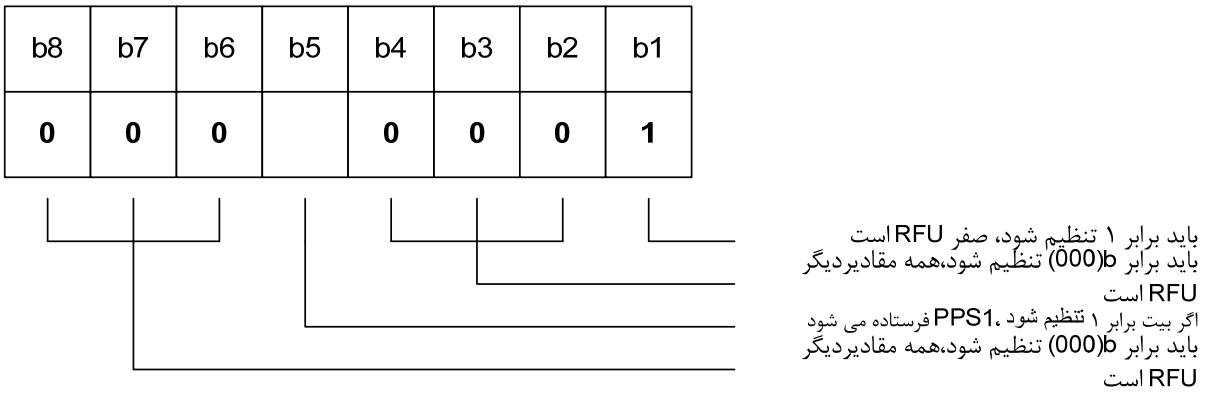
شکل ۱۰ – کدگذاری PPSS

۵-۳-۲ پارامتر 0

حضور بایت PPS1 توسط PPS0 اختیاری را مشخص می‌نماید (مطابق شکل ۱۱).

یک PSD با تنظیم b(0001) <> (b4 تاb1) و/یا تنظیم b(000) <> (b8 تا b6) با این استاندارد منطبق نیست.

یک کارت PICC با دریافت b(0001) <> (b4 تاb1) و/یا b(000) <> (b8 تا b6) باید بند ب-۵-۶-۲-۲ را اعمال کند.



شکل ۱۱ –کدگذاری PPS0

۵-۳-۳ پارامتر 1

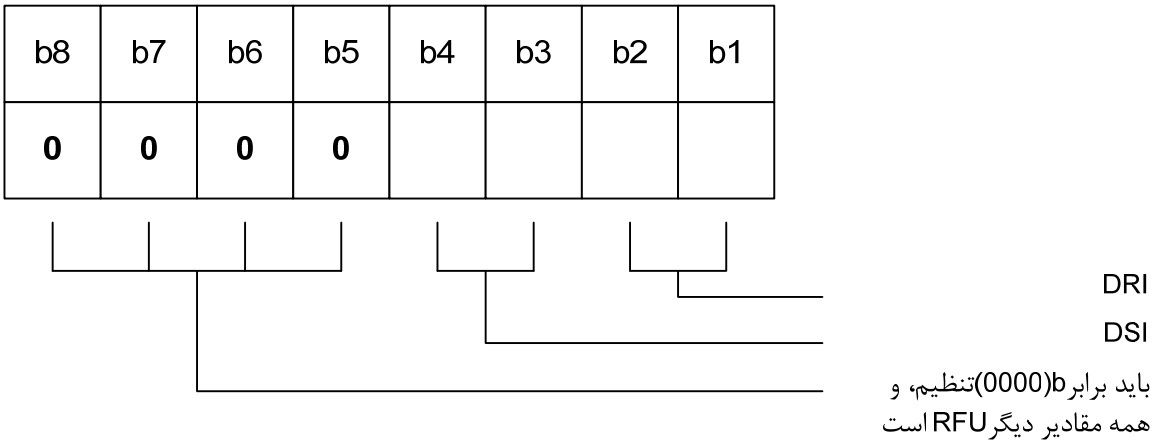
سه قسمت PPS1 عبارتند از (مطابق شکل ۱۲):

– پرارزش‌ترین نصف بایت b8 تا b5 باید b(0000) باشد و همه مقادیر دیگر RFU هستند.

– بیت‌های b4 و b3، DSI نام دارند و مقسوم علیه صحیح انتخاب شده از کارت PICC به افزاره PCD را کدگذاری می‌کنند.

– بیت های b2 و b1، DRI نام دارند و مقسوم علیه صحیح انتخاب شده از افزاره PCD به کارت PICC را کدگذاری می‌کنند.

–یک افزاره PCD با تنظیم b(0000) <> (b8 تا b5) با این استاندارد منطبق نیست. یک کارت PICC با دریافت b(0000) <> (b8 تا b5) باید بند ب-۵-۶-۲-۲ را اعمال کند.



شکل ۱۲ – کدگذاری PPS1

برای تعریف DS و DR، به بند ۵-۲-۴ مراجعه نمایید.
کدگذاری D در جدول ۲ آمده است.

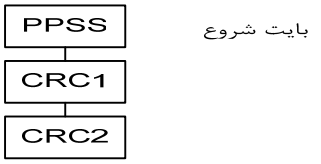
جدول ۲ –تبدیل کدگذاری‌های DRI ، DSI به D

DRI, DSI	(00)b	(01)b	(10)b	(11)b
D	1	2	4	8

۵-۴ پاسخ انتخاب پارامتر و پروتکل

پاسخ PPS درخواست دریافت PPS را تصدیق می‌کند (مطابق شکل ۱۳) و تنها حاوی بایت شروع است (به بند ۵-۳-۱ مراجعه کنید).

نرخ بیت جدید باید بلافاصله بعد از اینکه پاسخ PPS را فرستاد، در کارت PICC تاثیر داده شود. افزاره PCD که نرخ بیت را تغییر می‌دهد زمانی‌که پاسخ PPS از دست رفته یا نامعتبر است، یا زمانی‌که PPSS بازگردانده شده توسط کارت PICC با PPSS ارسال شده توسط افزاره PCD یکسان نباشد، با این استاندارد منطبق نیست.



شکل ۱۳ - پاسخ انتخاب پارامتر و پروتکل

۵-۵ فعال‌سازی چارچوب زمان انتظار

فعال‌سازی چارچوب زمان انتظار، بیشینه‌ی زمان برای اینکه یک کارت PICC شروع به ارسال چارچوب پاسخ خود پس از پایان یک چارچوب دریافتی از افزاره PCD نماید را تعریف می‌کند و دارای ارزش $65536/f_c$ (~4833 µs) است.

یادآوری- حداقل زمان بین چارچوب‌ها در هر جهتی در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است.

۵-۶ تشخیص خطا و بازیابی

۵-۶-۱ سامان دهی RATS و ATS

۵-۶-۱-۱ قواعد افزاره PCD

وقتی افزاره PCD، RATS را ارسال کرده است و ATS معتبر دریافت می‌کند افزاره PCD باید عملیات را ادامه دهد.

در هر مورد دیگر، افزاره PCD مجاز است RATS را دوباره قبل از اینکه توالی غیرفعال‌سازی تعریف شده در بند ۸ را استفاده کند، ارسال نماید. در صورت خرابی این توالی غیرفعال‌سازی ممکن است از دستور HLTA همان‌طور که در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده، استفاده کند.

۵-۶-۱-۲ قواعد کارت PICC

وقتی کارت PICC توسط آخرین دستور انتخاب شده است و

الف) RATS معتبر دریافت کرد، کارت PICC

- ATS باید خود را برگرداند و
- باید RATS را غیر فعال کند (متوقف کردن پاسخ به RATS دریافت شده).

ب) دریافت یک بستک معتبر (HLTA) :

- باید دستور را پردازش کند و حالت HLTA را وارد کند.

ج) دریافت یک بستک نامعتبر یا RATS با CID=15:

- نباید پاسخ دهند و باید حالت IDLE یا حالت HALT را همان‌طور که در شکل ۶ مشخص شده «کارت PICC نوع A نمودار حالت» از استاندارد ISO/IEC 14443-3 را وارد کند.

۵-۶-۲ سامان‌دهی درخواست PPS و پاسخ PPS

۵-۶-۲-۱ قواعد افزاره PCD

وقتی افزاره PCD درخواست PPS ارسال می‌کند و یک پاسخ PPS معتبر دریافت می‌کند، افزاره PCD باید پارامترهای انتخاب‌شده را فعال کند و عملیات را ادامه دهد. در هر صورت دیگر، افزاره PCD مجاز است دوباره یک درخواست PPS را ارسال کند و عملیات را ادامه دهد.

۵-۶-۲-۲ قواعد کارت PICC

هنگامی که کارت PICC یک RATS دریافت می‌کند، ATS خود را ارسال و

الف) یک درخواست PPS معتبر دریافت می‌کند، کارت PICC

– باید پاسخ PPS را ارسال کند،

– باید درخواست PPS را غیر فعال کند (توقف در پاسخ به درخواست‌های PPS دریافت شده) و

– باید پارامتر دریافت شده را فعال کند.

ب) بستک نامعتبر دریافت شود، کارت PICC

– باید درخواست PPS را غیر فعال کند (توقف در پاسخ به درخواست‌های PPS دریافت شده) و

– باید در مد دریافت باقی بماند.

ج) یک بستک معتبر دریافت کند، به جز درخواست یک PPS، کارت PICC

– باید درخواست PPS را غیر فعال کند (توقف در پاسخ به درخواست‌های PPS دریافت شده) و

– باید عملیات را ادامه دهد.

۵-۶-۳ سامان‌دهی دوره فعال‌سازی CID

هنگامی‌که افزاره PCD یک RATS که شامل یک CID=*n* که برابر 0 نیست را ارسال کرده است و

الف) ATS که پشتیبانی CID را نشان می‌دهد، دریافت کند، افزاره PCD

– باید بستک‌ها را که شامل CID=n است به کارت PICC ارسال کند و

– نباید از CID=n برای بقیه RATS استفاده کرد در حالی که این کارت PICC در حالت فعال است.

ب) ATS که نشان می‌دهد CID پشتیبانی نمی‌شود دریافت شود، افزاره PCD

– باید بستک‌هایی که حاوی CID نیستند را به کارت PICC ارسال کند و

– نباید هر کارت PICC دیگری را تا زمانی که این کارت PICC در حالت فعال است، فعال کند.

هنگامیکه افزاره PCD یک RATS که شامل CID مساوی با 0 است را ارسال کرده‌است و

الف) یکATS دریافت شده که نشانگر CID پشتیبانی شده است، افزاره PCD

– ممکن است بستک‌های حاوی CID که مساوی با 0 است به این کارت PICC ارسال کند و

– نباید هر کارت PICC دیگری را تا زمانی که این کارت PICC در حالت فعال است، فعال کند.

ب) یک ATS که نشان می‌دهد CID پشتیبانی نمی‌شود را دریافت کند، افزاره PCD باید

– بستک‌هایی که حاوی CID نیستند را به این کارت PICC ارسال کند و

– نباید هر کارت PICC دیگری را تا زمانی که این کارت PICC در حالت فعال است، فعال کند.

۶ پروتکل فعال‌سازی کارت PICC نوع B

توالی فعال‌سازی برای یک کارت PICC نوع B در استاندارد ISO/IEC 14443-3 توصیف شده است.

۷ پروتکل انتقال بستک نیم دوطرفه

پروتکل انتقال بستک نیم دوطرفه به نیازهای خاصی از محیط‌های کارت بدون تماس می‌پردازد و از قالب چارچوب تعریف شده در استاندارد ISO/IEC 14443-3 استفاده می‌کند.

سایر عناصر مربوط به قالب چارچوپ عبارتند از:

– قالب بستک،
– بیشینه‌ی چارچوب زمان انتظار،
– نشانه قدرت و
– عملیات پروتکل.

یک سازوکار جهت معرفی توابع پروتکل اضافی فراهم می‌شود که ممکن است از یک زمان تا زمان دیگر در این استاندارد یا استانداردهای دیگر که از این استاندارد به عنوان اساس خود استفاده می‌کنند، تعریف شود.

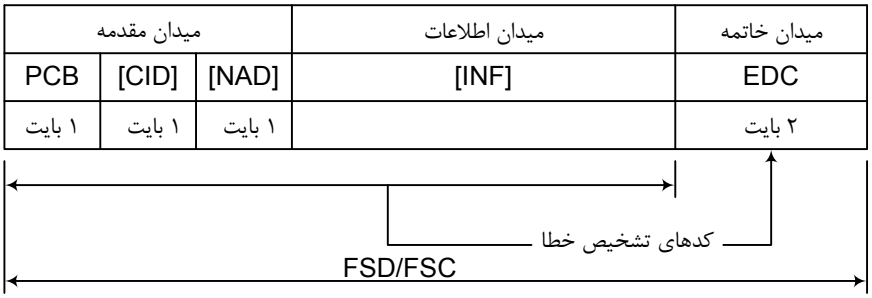
این پروتکل با توجه به اصل لایه‌بندی از مدل مرجع اتصال متقابل سامانه‌های باز (OSI)[1]، با توجه ویژه به کمینه کردن ارتباطات متقابل در راستای طول مرزهای طراحی شده است. چهار لایه تعریف می‌شود:

– مبادلات بایت‌های تبادل لایه فیزیکی بر اساس استاندارد ISO/IEC 14443-3.
– بستک‌های مبادلات لایه‌های ارتباطی داده که در این بند تعریف شده است.
– لایه نشست برای کمینه‌سازی بالاسری با لایه ارتباطی داده ترکیب شده است.
– لایه کاربردی که دستورات را پردازش می‌کند که شامل تبادل حداقل یک بستک یا زنجیره‌ای از بستک‌ها در هر دو جهت هست.

یادآوری– انتخاب کاربرد مجاز است همان‌طور که در استاندارد ISO/IEC 7816-4 تعریف شده است، استفاده شود. انتخاب کاربرد ضمنی برای استفاده با کارت‌های PICC چند کاربردی توصیه نمی‌شود.

۷–۱ قالب بستک

قالب بستک (مطابق شکل ۱۴) شامل فیلد مقدمه (اجباری)، یک فیلد اطلاعات (اختیاری) و یک فیلد خاتمه (اجباری) است.



یادآوری– اقلام داخل کروشه نشان دهنده الزامات اختیاری است.

شکل ۱۴ – قالب بستک

۷–۱–۱ فیلد مقدمه

فیلد مقدمه الزامی است و ممکن است ۱، ۲ یا ۳ بایت با PCB اجباری و CID و NAD اختیاری باشد.

1- Open Systems Interconnection

۷-۱-۱-۱ پروتکل کنترل فیلد بایت

برای بیان اطلاعات مورد نیاز برای کنترل انتقال داده از PCB استفاده می‌شود.

پروتکل سه نوع از بستک‌های اساسی راتعریف می‌نماید:

– بستک I برای بیان اطلاعات استفاده توسط لایه کاربردی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

– بستک R برای بیان تصدیق‌های مثبت یا منفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بستک R هیچ وقت شامل یک فیلدINF نیست. این تصدیق مربوط به دریافت آخرین بستک می‌شود.

– بستک S برای تبادل اطلاعات کنترلی بین افزاره PCD و کارت PICC مورد استفاده قرار می‌گیرد. پشتیبانی بستک S (پارامترها) برای افزاره‌های PCD و کارت‌های PICC اختیاری است. سه نوع مختلف از بستک S تعریف می‌شوند:

۱) «گسترش زمان انتظار» شامل ۱ بایت فیلدINF طولانی است و

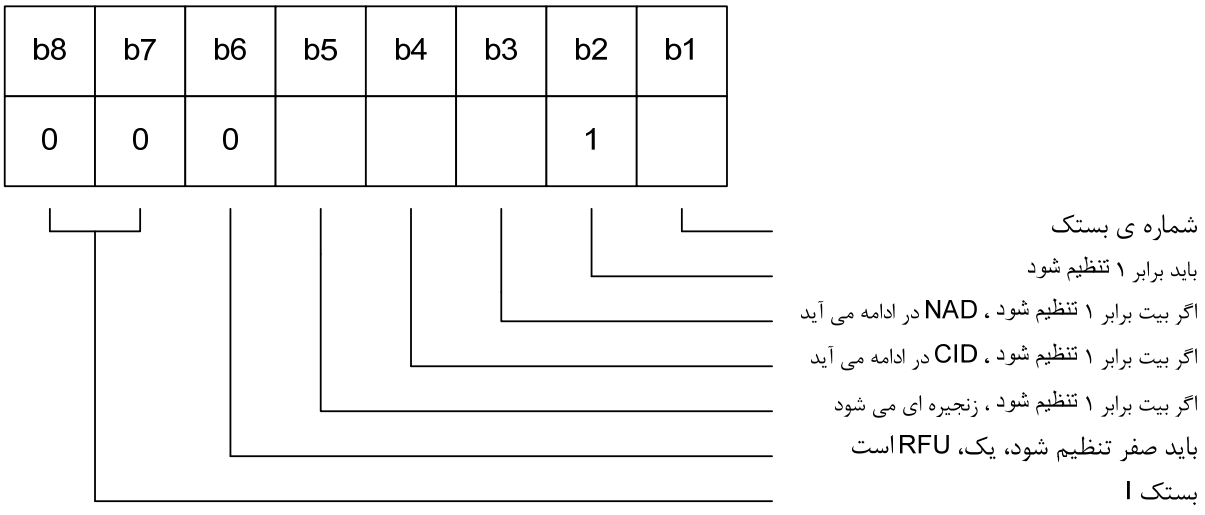
۲) «DESELECT» شامل هیچ فیلدINF نیست.

۳) «PARAMETERS» شامل n بایت فیلد INF طولانی که $n \leq 0$ است.

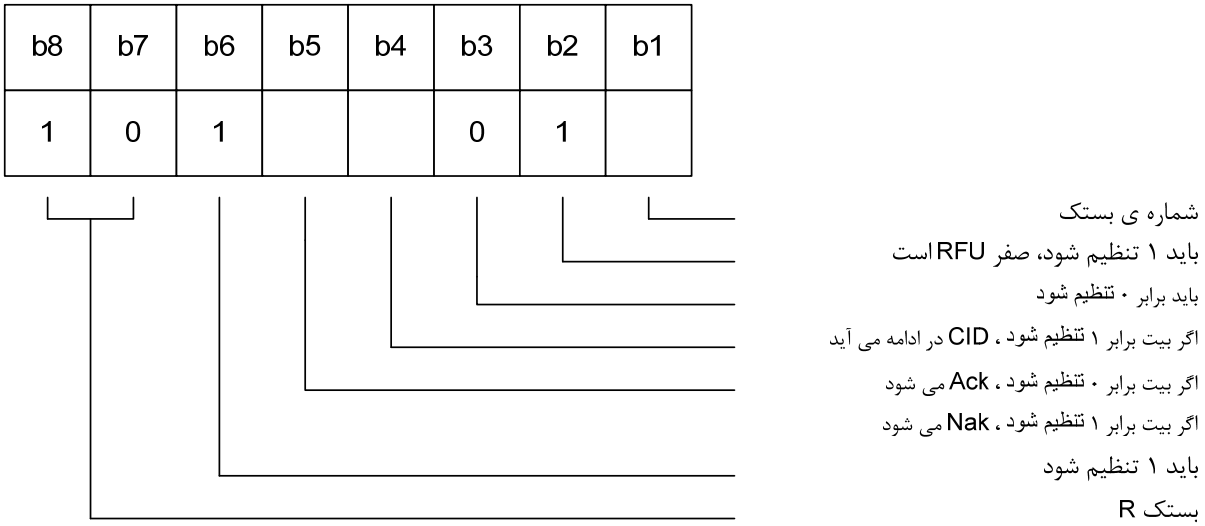
یادآوری – FSD و FSC بهتر است برای شامل شدن بستک‌های S (پارامترها) به اندازه کافی بزرگ باشند.

کدگذاری PCB بستگی به نوع آن دارد و توسط شکل‌های زیر تعریف می‌شود. کدگذاری PCB که در اینجا تعریف نشده است یا در بندهای دیگری از استاندارد ISO/IEC 14443 استفاده می‌شود یا RFU هستند. کدگذاری بستک‌های I، بستک‌های R و بستک‌های S در شکل‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ نشان داده شده است.

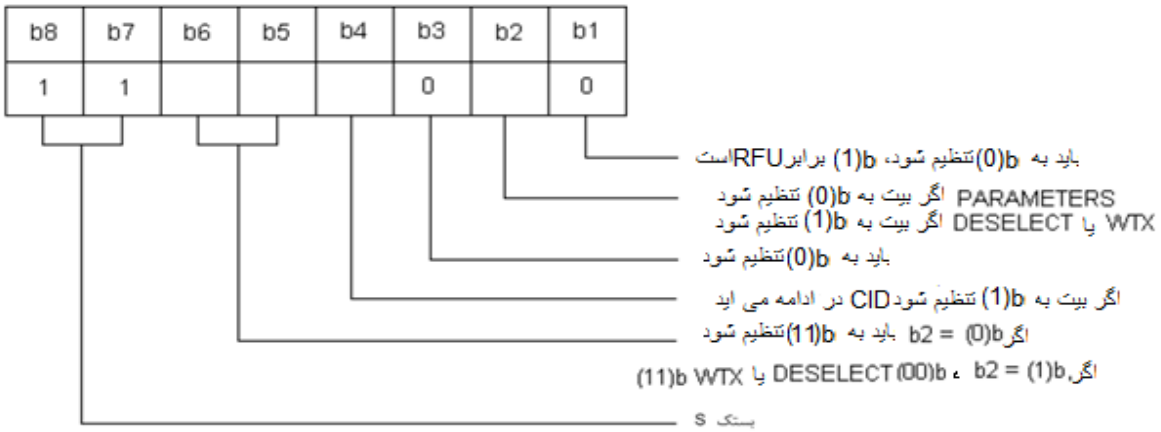
یک کارت PICC یا افزاره PCD با تنظیم(0)<>b6 از یک بستک I با این استاندارد منطبق نیست. یک کارت PICC یا افزاره PCD با تنظیم b (1)<>b2 از یک بستک R با این استاندارد منطبق نیست. یک کارت PICC یا افزاره PCD با تنظیمb(0) <>b1 از یک بستک S با این استاندارد منطبق نیست.



شکل ۱۵ – کدگذاری بستک I از PCB



شکل ۱۶ – کدگذاری بستک R از PCB



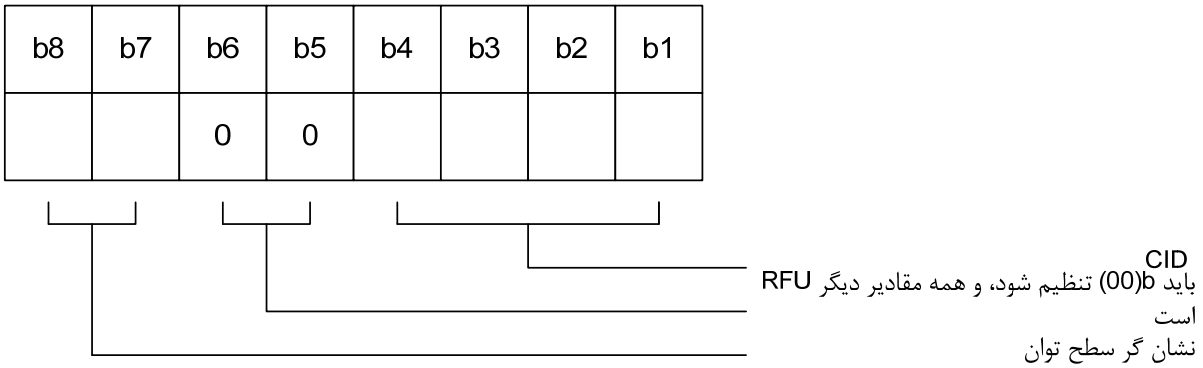
شکل ۱۷ – کدگذاری بستک S از PCB

۷-۱-۱-۲ فیلد شناسه کارت

فیلدCID برای شناسایی یک کارت PICC خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد و متشکل از سه قسمت است (مطابق شکل ۱۸):

– دوتا از پرارزش‌ترین بیت‌های b8 و b7 برای مشخص کردن نشان‌گر سطح قدرت دریافت شده توسط یک کارت PICC از یک افزاره PCD استفاده می‌شوند. این دو بیت باید برای ارتباط افزاره PCD به PICC روی b(00) تنظیم شوند. برای تعریف نشان‌گر سطح قدرت، به بند ۷-۴ مراجعه کنید.

– بیت‌های b5 و b6 برای انتقال اطلاعات اضافی استفاده می‌شوند، که تعریف نشده‌اند و باید b(00) تنظیم شوند و بقیه مقادیر دیگر RFU هستند.
– یک کارت PICC یا افزاره PCD با تنظیم b(00) <> (b6,b5) با این استاندارد منطبق نیست. <> (b6,b5) b(00) باید به عنوان یک خطای پروتکل برخورد شود.
– بیت‌های b4 تا b1، CID را کدگذاری می‌کند.



شکل۱۸- کدگذاری شناسه کارت

کدگذاری CID در بند ۵-۱ نوع A و استاندارد ISO/IEC 14443-3 نوع B داده شده است.
سامان‌دهی CID توسط کارت PICC به شرح زیر است:
یک کارت PICC که CID را پشتیبانی نمی‌کند.
– باید هر بستکی که حاوی CID است را نادیده گرفت.
یک کارت PICC که CID را پشتیبانی می‌کند
– باید به بستک‌های شامل CID خود، با استفاده از CID پاسخ دهند،
– باید بستک حاوی CIDهای دیگر را چشم‌پوشی کند و
– اگر CID صفر شود، باید به بستک‌هایی که حاوی CID نیستند نیز بدون استفاده از CID پاسخ دهد.

۷-۱-۱-۳ فیلد آدرس گره

در این فیلد مقدمه، NAD برای ساختن و پرداختن به آدرس ارتباطات مختلف کنار گذاشته شده است. استفاده ازNAD باید با تعریف استاندارد ISO/IEC 7816-3، وقتی بیت‌های b8 و b4 هر دو ۰ تنظیم شده، مطابقت داشته باشد. همه مقادیر دیگر RFU هستند.
یک کارت PICC یا افزاره PCD با تنظیم b8 <> 0 و/یا b4 <> 0 با این استاندارد منطبق نیست. b8 <> 0 و/یا b4 <> 0 باید به عنوان یک خطای پروتکل با آن برخورد شود.
تعاریف زیر برای استفاده از NAD باید بکار گرفته شود:
الف) فیلد NAD فقط باید برای بستک I مورد استفاده قرار می‌گیرد.
ب) هنگامی‌که افزاره PCD از NAD استفاده می‌کند، کارت PICC نیز باید NAD را استفاده کند.
ج) در طول زنجیره، NAD تنها باید در اولین بستک زنجیره‌ای ارسال شود.

د) افزاره PCD نباید هرگز از NAD برای آدرس‌دهی مختلف کارت‌های PICC استفاده کند (CID باید برای آدرس‌های مختلف کارت‌های PICC مورد استفاده قرار گیرد).
ه) هنگامی که کارت PICC از NAD پشتیبانی نمی‌کند، باید هر بستک حاوی NAD را نادیده بگیرد.

۷-۱-۲ فیلد اطلاعات

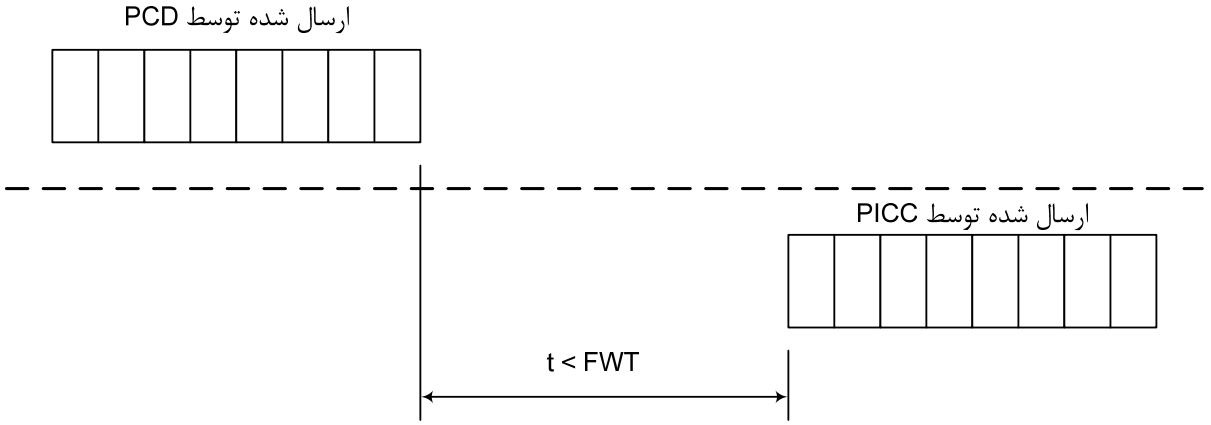
فیلد INF اختیاری است. در صورت حضور، فیلدINF یا داده کاربردی در بستک I یا داده غیرکاربردی و وضعیت اطلاعات در بستک‌های S را بیان می‌کند. طول فیلد اطلاعات توسط شمارش تعداد بایت‌های کل بستک منهای طول فیلد مقدمه و خاتمه حساب می‌شود.

۷-۱-۳ فیلد خاتمه

فیلد خاتمه حاوی EDC بستک ارسال‌شده می‌باشد که CRC تعریف‌شده در استاندارد ISO/IEC 14443-3 است.

۷-۲ زمان انتظارچارچوب

زمانی‌که در طول آن کارت PICC باید چارچوب پاسخ خود را پس از پایان یک چارچوب افزاره PCD شروع کند توسط FWT تعریف می‌شود (مطابق شکل ۱۹).



شکل ۱۹ - زمان انتظار چارچوب

یادآوری ۱- حداقل زمان بین چارچوب‌ها در هرجهتی در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است.

FWT توسط فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$FWT = (256 \times 16 / f_c) \times 2^{FWI}$$

که در آن مقدار FWI در محدوده از ۰ تا ۱۴ قرار دارد و مقدار ۱۵، RFU است.

مقدار پیش فرض FWI ۴ است (که مقدار FWT برابر ~۴/۸ms می‌شود) در دو صورت زیر:

- برای نوع A، اگر TB(1) حذف شود
- برای بستک‌های S(PARAMETERS) و S(DESELECT)

برای$FWI=0$ داریم ($FWT=FWT_{MIN}$(~۳۰۲ µs)

برای$FWI=14$ داریم($FWT=FWT_{MAX}$ (~۴۹۴۹ ms)

مقدار FWT باید توسط افزاره PCD برای شناسایی خطای پروتکل و یا کارت PICC بدون پاسخ استفاده شود. افزاره PCD اگر شروع پاسخ از کارت PICC در داخل FWT دریافت نشود، حق ارسال دوباره را بدست می‌آورد.

فیلدFWI نوع B در ATQB واقع شده است که در استاندارد ISO/ICE 14443-3 تعریف شده است. فیلد نوع A در ATS واقع شده است (به بند ۵-۲-۵ مراجعه کنید).

کارت PICC نباید FWI را به مقدار RFU ، ۱۵ تنظیم کند. تا زمانی‌که مقدار RFUی، ۱۵ توسط سازمان ملی استاندارد ایران اختصاص داده شود، افزاره PCD که FWI=15 را دریافت می‌کند باید آن را به عنوان FWI=4 تفسیر کند.

یادآوری ۲- این بند برای سازگاری افزاره PCD با کارت‌های PICC آینده هنگامی که سازمان ملی استاندارد ایران مقدار RFU را برابر ۱۵ تعریف می‌کند، اضافه شده است.

۷-۳ گسترش زمان انتظار چارچوب

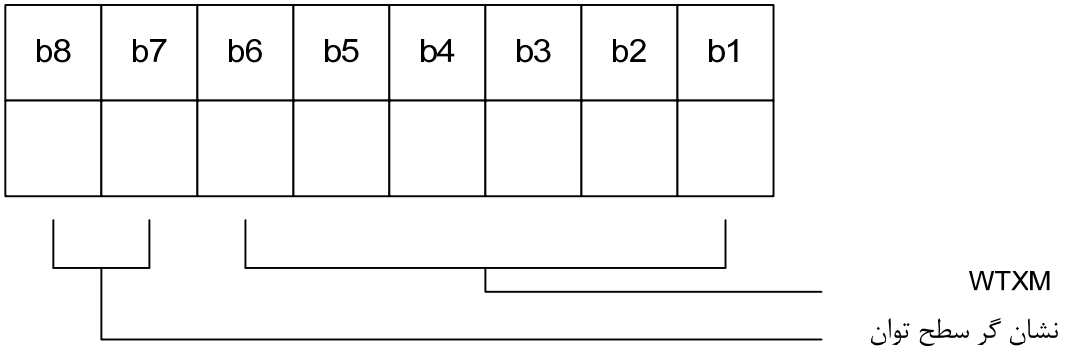
وقتی کارت PICC نیاز به زمان بیشتری نسبت بهFWT تعریف شده برای پردازش بستک دریافتی دارد باید یک درخواست S(WTX) برای گسترش زمان انتظار استفاده کند. یک درخواست S(WTX) حاوی یک بایت فیلدINF طولانی می‌باشد که شامل دو قسمت است (مطابق شکل ۲۰):

– دو تا پر ارزش‌ترین بیت‌ها b8 و b7 نشان‌گر سطح قدرت را کدگذاری می‌کند (به بند ۷-۴ مراجعه کنید).

– یک افزاره PCD که روی (b8,b7) = (00)b تنظیم نشده باشد با این استاندارد منطبق نیست. کارت PICC باید با (b8,b7) <> (00)b مطابق خطای پروتکل برخورد کند.

– کم ارزش‌ترین بیت‌های b1 تا b6، WTXM را کدگذاری می‌کند. WTXM، در محدوده ۱ تا ۵۹ کدگذاری شده است. مقادیر صفر و ۶۰ تا ۶۳، RFU هستند.

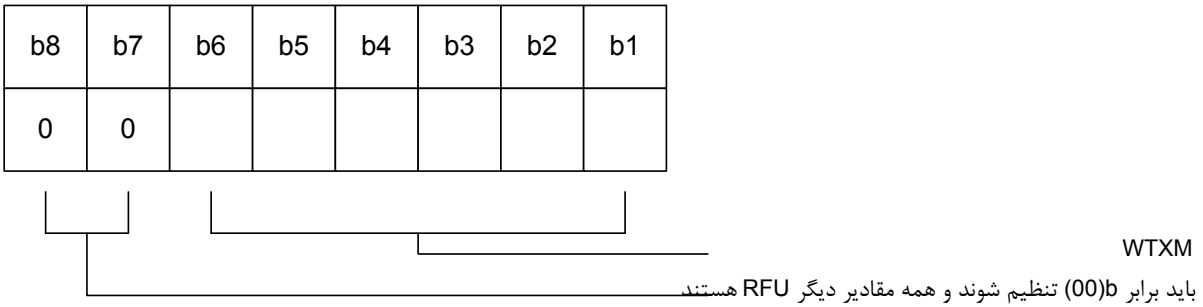
– یک کارت PICC با تنظیم WTXM=۰ یا WTMX=۶۰-۶۳ این استاندارد منطبق نیست. افزاره PCD زمانی که WTXM=۰ یا WTMX=۶۰-۶۳ را دریافت می‌کند، باید به عنوان یک خطای پروتکل با آن برخورد کند.



شکل ۲۰ – کدگذاری فیلد INF یک درخواست S(WTX)

باید افزاره PCD توسط ارسال پاسخ S(WTX) که شامل یک بایت فیلدINF طولانی است و از دو قسمت تشکیل شده است (مطابق شکل ۲۱) و شامل WTXM مشابه آنچه در درخواست رسیده است، تصدیق شود.

- پر ارزش‌ترین بیت‌های b8 و b7 باید b(00) باشند وهمه مقادیر دیگر RFU است.
- کم ارزش‌ترین بیت‌های b1 تا b6 مقدار تصدیق WTXM استفاده شده در FWT موقت را کدگذاری می‌کنند.



شکل ۲۱- کدگذاری فیلدINF از پاسخ S(WTX)

مقدار موقت مربوطه‌یFWT توسط فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$FWT_{TEMP} = FWT \times WTXM.$

زمان FWT_{TEMP} که توسط کارت PICC درخواست داده می‌شود، پس از اینکه افزاره PCD پاسخ S(WTX) را ارسال کند، شروع می‌شود.

هنگامی‌که فرمول مقدار بیشتری از FWT_{MAX} نتیجه دهد، باید ازFWT_{MAX} استفاده شود.

FWT موقت فقط تا زمانی که بستک بعدی توسط افزاره PCD دریافت شود، اعمال می‌شود.

۷-۴ نشان‌گر سطح قدرت

نشان‌گر سطح قدرت مطابق جدول ۳ با استفاده از دو بیت تعبیه شده در این فیلدCID کدگذاری می‌شود (هنگامی که حاضر است) و در بستک S توسط کارت PICC ارسال می‌شود (به بندهای ۷-۱-۱-۲ و ۷-۳ مراجعه کنید).

جدول ۳ – کدگذاری نشان‌گر سطح توان

(00)b	PICC نشان گر سطح توان را پشتیبانی نمی کند
(01)b	توان ناکافی برای کارکردی کامل
(10)b	توان کافی برای کارکردی کامل
(11)b	بیشتر از توان کافی برای کارکردی کامل

یادآوری–تفسیر نشان‌گر سطح توان توسط افزاره PCD اختیاری است.

۷-۵ کارکردي پروتکل

پس از توالی فعال‌سازی، کارت PICC باید منتظر یک بستک بماند زیرا فقط افزاره PCD حق ارسال دارد. پس از ارسال یک بستک، افزاره PCD باید به حالت دریافت سوئیچ کند و قبل ازتغییر به حالت ارسال منتظر یک بستک بماند. کارت PICC مجاز است فقط بستک را در پاسخ به بستک‌های دریافت شده، ارسال کند(به تاخیر زمان حساس نیست). پس از پاسخ‌دهی، کارت PICC باید به حالت دریافت بازگردد.

افزاره PCD نباید یک جفت جدید از دستور/ پاسخ را آغاز کند تا زمانی که این جفت دستور / پاسخ جاری تکمیل شده باشد یا اگربدون پاسخ از زمان انتظار چارچوب تجاوز کند.

۷-۵-۱ بستک‌های S(PARAMETERS)

بعد از دنباله فعال‌سازی، افزاره PCD ممکن است در هر زمان یک بستک S(PARAMETERS) اولیه با یا بدون فیلد INF ارسال کند تا بررسی کند که آیا بستک‌های S(PARAMETERS) توسط کارت PICC پشتیبانی می‌شوند یا خیر.

این بستک S(PARAMETERS) اولین افزاره PCD و پاسخ کارت PICC (اگر کارت PICC بستک‌های S(PARAMETERS) را پشتیبانی کند) ممکن است شامل اطلاعاتی باشند که نشان دهنده پشتیبانی انواع پروتکل‌های کاربردی مختلف و/یا دیگر پارامترهای ارتباطی باشد.

محتوای فیلد INF S(PARAMETERS) در بخش مربوطه استاندارد ISO/IEC 14443 تعریف شده و باید با قواعد کدگشایی BER-TLV برای رده مخصوص زمینه مطابق با استاندارد ISO/IEC 7816-4:2005 مطابقت داشته باشد.

۷-۵-۲ چند- فعال‌سازی[1]

ویژگی چند-فعال‌سازی اجازه می‌دهد افزاره PCD چندین کارت PICC در حالت ACTIVE را به صورت همزمان نگه دارد. سوئیچینگ مستقیم بین چندین کارت PICC را بدون نیاز به زمان بیشتری برای غیرفعال کردن کارت PICC و فعال سازی یکی دیگر از کارت‌های PICC اجازه می‌دهد.

برای مثال چند فعال‌سازی، پیوست الف را ببینید.

یادآوری- افزاره PCD نیاز دارد تا یک تعداد بستک جداگانه برای هر یک از کارت‌های PICC فعال را سامان‌دهی کند.

۷-۵-۳ زنجیره‌ای

ویژگی‌های زنجیره‌ای اجازه می‌دهد تا افزاره PCD یا کارت PICC، اطلاعاتی را که در یک بستک جا نمی‌گیرد را انتقال دهد همانطور که به ترتیب توسط FSC یا FSD، با تقسیم اطلاعات به بستک‌های مختلف، تعریف شده است. هر کدام از این بستک‌ها باید طول کمتر یا مساوی FSC یا FSD داشته باشد.

بیت زنجیره‌ای در PCB یک بستک I، زنجیره بستک‌ها را کنترل می‌کند. هر بستک I با بیت زنجیره‌ای تنظیم شده باید توسط بستک R تصدیق شود.

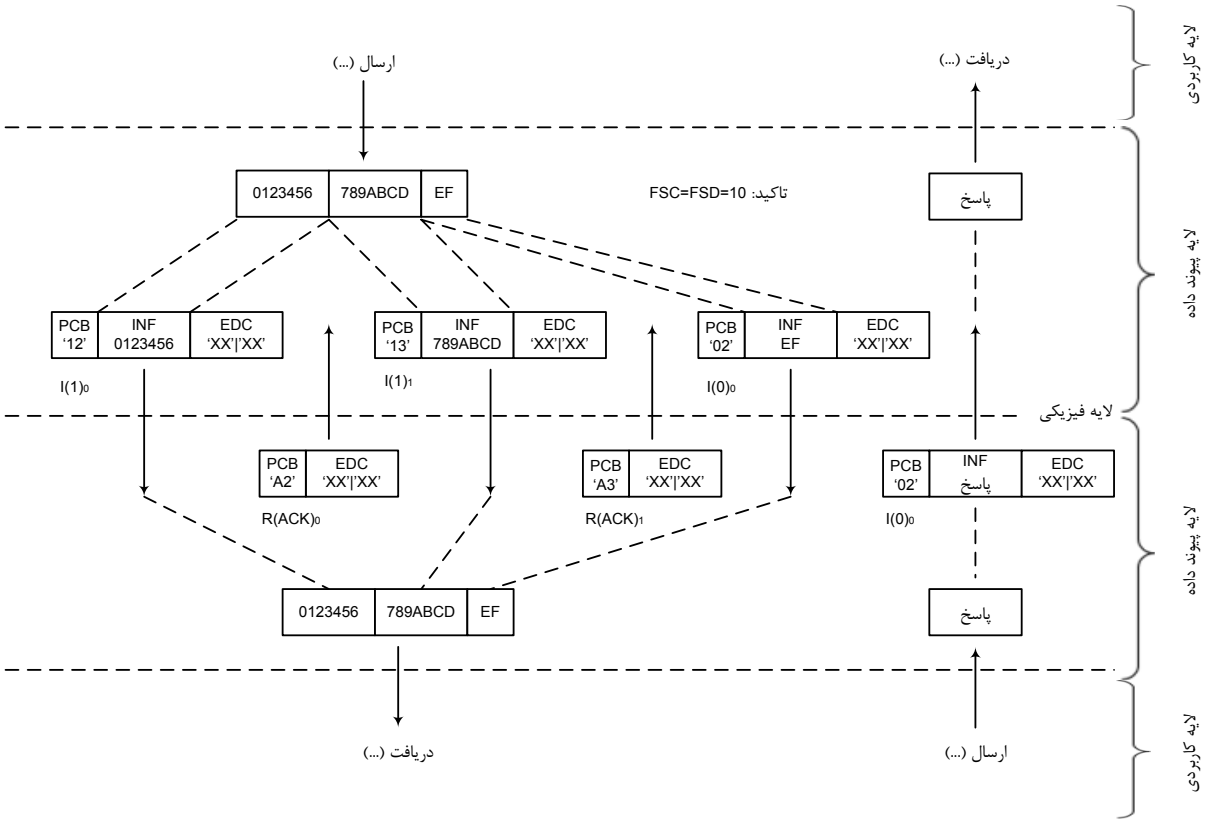
1- Multi-Activation

ویژگی‌های زنجیره‌ای درشکل ۲۲ با استفاده از ۱۶ بایت رشته طولانی ارسال شده در سه بستک، نشان داده شده است.
نشانه‌گذاری:

$I(1)_x$ بستک I با بیت زنجیره‌ای تنظیم شده و شماره بستک x

$I(0)_x$ بستک I با بیت زنجیره‌ای تنظیم نشده (آخرین بستک زنجیره) و بستک شماره x

$R(ACK)_x$ بستکR که تصدیق مثبت را نشان می‌دهد



یادآوری- این نمونه از فیلدهای اختیاری NAD و CID استفاده نمی‌کند.

شکل ۲۲ – زنجیره‌ای

۷-۵-٤ قواعد شماره‌گذاري بستک

۷-۵-۴-۱ قواعد افزاره PCD

قاعده الف: شماره بستک افزاره PCD بایستی برای هر کارت PICC فعال برابر صفر راه‌اندازی شود.

قاعده ب: وقتی که یک بستکI یا بستک R(ACK) با شماره بستک مساوی شماره بستک جاری دریافت شود، افزاره PCD باید شماره بستک کارت PICC جاری را قبل از اینکه بستک را به صورت اختیاری ارسال کند، تغییر دهد.

۷-۵-۴-۲ قواعد کارت PICC

قاعده پ: شماره بستک کارت PICC باید در فعال‌سازی در حالت ابتدایی ۱ باشد.

قاعده ت: وقتی که یک بستک I دریافت می‌شود کارت PICC باید شماره بستک را قبل از ارسال یک بستک تغییر دهد.

یادآوری ۱-کارت PICC مجاز است بررسی کند که اگر شماره بستک دریافتی با قواعد افزاره PCD انطباق نداشته باشد، دراین صورت نه شماره داخلی بستک را سوئیچ کند و نه بستک پاسخ را ارسال کند.

قاعده ث: وقتی که یک بستک(R(ACK با شماره بستکی که مساوی با بستک کارت PICC جاری نباشد دریافت شود، کارت PICC شماره بستک خود را قبل از ارسال تغییر می‌دهد.

یادآوری ۲- وقتی که یک بستک(R(NAK دریافت می‌شود شماره بستکی تغییر نخواهد کرد.

۷-۵-۵ قواعد سامان‌دهی بستک

۷-۵-۵-۱ قواعد کلی

قاعده ۱. اولین بستک باید توسط افزاره PCD ارسال گردد.

قاعده ۲. هنگامی که یک بستک I نشان‌گر زنجیره دریافت شود، بستک باید توسط یک بستک R(ACK) مورد تصدیق قرار گیرد.

قاعده ۳. بستک‌های S تنها به صورت جفت استفاده می‌شود. یک بستک درخواستی(...)S همیشه باید به دنبال خود یک بستک پاسخ دهی (...)S داشته باشد (به بندهای ۷-۳ و ۸ مراجعه شود).

۷-۵-۵-۲ قواعد افزاره PCD

قاعده ۴. هنگامی که یک بستک نامعتبر دریافت می‌شود یا یک زمان پایان FWT رخ می‌دهد، یک بستک(R(NAK باید ارسال شود (به جز در مواقع زنجیره‌ی کارت PICC یا S(DESELECT) یا S(PARAMETERS)

قاعده ۵. در مورد زنجیره‌ی کارت PICC، هنگامی که بستک نامعتبر دریافت می‌شود یا یک زمان پایان FWT رخ می‌دهد، یک بستک R(ACK) باید ارسال شود.

یادآوری ۱- یک بستک R(ACK) تنها وقتی که زنجیره کارت PICC داریم امکان ارسال توسط افزاره PCD دارد به عنوان پاسخ کارت PICC وقتی که یک بستک R(ACK) دریافت می‌شود و در بقیه حالات تعریف نشده است.

قاعده ۶. هنگامی که یک بستک R(ACK) دریافت می‌شود، اگر شماره بستک مساوی با شماره بستک افزاره PCD جاری نباشد آخرین بستک I باید دوباره ارسال شود.

یادآوری ۲-ارسال مجدد آخرین بستک I زنجیره افزاره PCD مورد نیاز نیست. افزاره PCD مجاز است وجود یک کارت PICC را به وسیله فرستادن بستک‌های R(NAK) در زمان پایانی زنجیره (از جمله قبل از ارسال هر گونه بستک I) و دریافت R(ACK) از کارت PICC در صورت موجود بودن، تعیین کند.

قاعده ۷. هنگامی که یک بستک R(ACK) دریافت می‌شود، اگرشماره بستک آن برابر با شماره بستک افزاره PCD جاری باشد زنجیره باید ادامه پیدا کند.

قاعده ۸. اگر به درخواست S(DESELECT)/S(PARAMETERS) توسط یک پاسخ S(DESELECT)/ S(PARAMETERS) بدون خطا جواب داده نشود، درخواست S(DESELECT)/S(PARAMETERS) ممکن است دوباره ارسال شود.

در صورت دریافت نکردن یک پاسخ S(DESELECT) بعد از یک درخواست S(DESELECT)، ممکن است از کارت PICC چشم‌پوشی شود.

۷-۵-۵-۳ قواعدPICC

قاعده ۹. کارت PICC مجاز است تا یک بستک S(WTX) را به جای یک بستک I یا یک بستکR(ACK) ارسال نماید.

قاعده ۱۰. وقتی که یک بستک I که نشان‌گر زنجیره نیست، دریافت شود، آن بستک توسط یک بستک I تصدیق شود.

یادآوری- اگر بستک I دریافتی خالی باشد آنگاه بستک I اجباری ارسال شده یا خالی می‌باشد یا دارای اطلاعات کاربردی می‌باشد(برای مثال کد خطا).

قاعده ۱۱. هنگامی که بستک R (ACK) یا R (NAK) دریافت شود، اگر شماره بستک آن برابر شماره بستک کارت PICC جاری باشد، آخرین بستک باید دوباره ارسال شود.

قاعده ۱۲. هنگامی که یک بستک R(NAK) دریافت شود، اگرشماره بستک آن برابر با شماره بستک کارت PICCجاری نباشد، باید یک بستک R(ACK) ارسال شود.

قاعده ۱۳. هنگامی که یک بستک R(ACK) دریافت شود، اگر شماره بستک آن برابر با شماره بستک کارت PICC جاری نباشد، و کارت PICC در زنجیره باشد، زنجیره باید ادامه پیدا کند.

۷-۵-۶ بررسی حضور کارت PICC

روش‌های زیر ممکن است برای بررسی حضور کارت PICC در هر زمان از جمله قبل از هر گونه تبادل بستک I مورد استفاده قرار گیرد.

افزاره PCD نباید حضور کارت PICC را تا زمانی که جفت دستور/پاسخ تکمیل شود یا زمانی که از زمان انتظارچارچوب بدون پاسخ تجاوز کند، بررسی نماید.

۷-۵-۶-۱ روش ۱

افزاره PCD مجاز است یک بستک I خالی ارسال کند و انتظار دریافت یک بستک I از کارت PICC را داشته باشد.

۷-۵-۶-۲ روش ۲

قبل از اولین تبادل بستک I، افزاره PCD مجاز است یک بستک R(NAK) ارسال کند (با شماره بستک ۰) و انتظار دریافت یک بستک R(ACK) (با شماره بستک ۱) از کارت PICC داشته باشد (قاعده ۱۲).

پس از تبادل اولین بستک I، افزاره PCD مجاز است

الف) یک بستک R(NAK) ارسال کند (با شماره بستک جاری) و انتظاردریافت یک بستک R(ACK) از کارت PICC را داشته باشد (قاعده ۱۲)، که در این صورت، همانطور که در یادآوری قاعده ۶ ذکر شده، افزاره PCD نباید آخرین بستک I خود را دوباره ارسال کند، یا

ب) شماره بستک خود را تغییر دهد و سپس یک بستک R(NAK) ارسال نماید و انتظار دریافت آخرین بستک I از کارت PICC (قاعده ۱۱) را داشته باشد.

۷-۵-۷ آشکارسازی خطا و بازیابی

هنگامی که خطاها تشخیص داده می‌شوند، قواعد زیر باید انجام شوند. تعاریف پرداخته شده در این بند، قواعد بستک‌ها را کنار می‌گذارد (به بند ۷-۵-۵ مراجعه کنید).

۷-۵-۷-۱ آشکارسازی خطاها توسطافزاره PCD

خطاهای زیر توسط افزاره PCD تشخیص داده شده است:

الف)خطای انتقال (خطای چارچوب یا خطای EDC) یا اتمام زمان FWT

افزاره PCD باید توسط فنونی که در زیر نشان داده شده، اقدام به بازیابی خطا کند:

– کاربرد قواعد افزاره PCD (به بند ۷-۵-۵-۲ مراجعه کنید)

– قواعد افزاره PCD به صورت اختیاری بار دیگر اعمال شود (به بند ۷-۵-۵-۲ مراجعه کنید)،

– استفاده از درخواست S(DESELECT)،

– درخواست S(DESELECT) به صورت اختیاری بار دیگر استفاده شود (همان‌طور که در بند ۸-۲ مشخص شده است)،

– نادیده گرفتن کارت PICC.

ب) خطای پروتکل (تخلف در کدگذاری PCB یا تخلف در قواعد پروتکل)

افزاره PCD بایدتوسط فنونی که در زیر نشان داده شده، اقدام به بازیابی خطا نماید:

– استفاده از درخواست S(DESELECT)،

– نادیده گرفتن کارت PICC.

۷-۵-۷-۲ خطاهای تشخیص داده شده توسط PICC

خطاهای زیر باید توسط کارت PICC تشخیص داده شوند:

الف) خطای انتقال (خطای چارچوب یا خطایEDC)،

ب) خطای پروتکل (تخلف در قواعد پروتکل).

نباید کارت PICC نسبت به ترمیم هیچ خطایی اقدام کند. کارت PICC همیشه باید هنگامی که یک خطای انتقال یا خطای پروتکل رخ می‌دهد، به حالت دریافتی برگردد و درخواست S(DESELECT) را در هر زمان قبول کند.

یادآوری- یک بستک R(NAK) هرگز توسط کارت PICC ارسال نمی‌شود.

۸ غیر فعال کردن پروتکل PICC نوع A و نوع B

کارت PICC باید پس از تکمیل تراکنش بین افزاره PCD و کارت PICC به حالت HALT (توقف) تنظیم شود.

غیر فعال کردن کارت PICC توسط دستور DESELECT انجام می‌شود.

دستور DESELECT به عنوان یک بستک S از پروتکل کدگذاری می‌شود و شامل بستک درخواست S(DESELECT) است که توسط افزاره PCD ارسال شده و یک پاسخ S(DESELECT) که بعنوان تصدیق از کارت PICC است.

۸-۱ غیرفعال‌سازی زمان انتظارچارچوب

زمان انتظار چارچوب غیرفعال‌سازی، بیشینه‌ی زمان برای کارت PICC برای شروع به ارسال چارچوب پاسخ S(DESELECT) خود پس از اتمام چارچوب درخواست S(DESELECT) دریافت شده از طریق افزاره PCD تعریف می‌شود و مقدارش $65536/f_c$(~۴/۸ ms) است.

یادآوری- حداقل زمان بین چارچوب‌ها در هر جهت در استاندارد ISO/IEC 14443-3 تعریف شده است.

۸-۲ آشکارسازی خطاو بازیابی

وقتی افزاره PCD یک درخواست S(DESELECT) را ارسال می‌کند و یک پاسخ S(DESELECT) دریافت می‌کند، کارت PICC با موفقیت به حالتHALT (توقف) تنظیم شده است و CID اختصاص‌یافته به آن آزاد می‌شود. وقتی افزاره PCD موفق به دریافت پاسخ S(DESELECT) نشود افزاره PCD مجاز است توالی غیرفعال‌سازی را دوباره امتحان کند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مثالی از چند- فعال‌سازی

جدول زیر مثالی از استفاده چند- فعال‌سازی برای سه کارت PICC تعریف می‌کند.

جدول الف-۱ - چند فعال‌سازی

اقدام افزاره PCD	وضعیت کارت PICC1	وضعیت کارت PICC2	وضعیت کارت PICC3
فیلد روشن			
سه کارت PICC وارد فیلد می‌شوند	IDLE	IDLE	IDLE
کارت PICC را با CID=1 فعال کن	ACTIVE(1)	IDLE	IDLE
هر انتقال داده‌ای با CID=1	ACTIVE(1)	IDLE	IDLE
...			
کارت PICC را با CID=2 فعال کن	ACTIVE(1)	ACTIVE(2)	IDLE
هر انتقال داده‌ای با CID=1,2	ACTIVE(1)	ACTIVE(2)	IDLE
...			
کارت PICC را با CID=3 فعال کن	ACTIVE(1)	ACTIVE(2)	ACTIVE(3)
هر انتقال داده‌ای با CID=1,2,3	ACTIVE(1)	ACTIVE(2)	ACTIVE(3)
...			
دستور S(DESELECT) با CID=3	ACTIVE(1)	ACTIVE(2)	HALT
دستور S(DESELECT) با CID=2	ACTIVE(1)	HALT	HALT
دستور S(DESELECT) با CID=1	HALT	HALT	HALT
...			

یادآوری- شماره‌ی n در ACTIVE(n) نشان‌دهنده CID است.

پیوست ب
(اطلاعاتی)
سناریوهای پروتکل

این پیوست برخی از سناریوها را برای یک عملیات بدون خطا و همچنین برای بررسی رفع خطا ارائه می‌دهد. این سناریوها مجازند برای ایجاد موارد آزمون برای آزمایش انطباق مورد استفاده قرار گیرند.

ب-۱ نشانه‌گذاری

هر بستک	<===	صحیح دریافت شد
هر بستک	<=≠=>	با خطا دریافت شد
هر بستک	<= =>	دریافت نشده است (زمان پایان درخواست FWT)
خط جداکننده	____	انتهای کوچک‌ترین عملیات پروتکل
$I(1)_x$		بستکI با زنجیره‌ی بیت تنظیم شده و شماره‌ی بستکx
$I(0)_x$		بستکI با زنجیره بیت تنظیم نشده (آخرین بستک از زنجیره) و شماره‌ی بستکx
$R(ACK)_x$		بستکR بیان‌گر یک تصدیق مثبت
$R(NAK)_x$		بستک R بیان‌گر یک تصدیق منفی
$S(\ldots)$		بستکS

شماره‌گذاری بستک در یک سناریو همیشه با تعداد بستک حاضر افزاره‌های PCD برای مقصد کارت PICC شروع می‌شود. برای سهولت ارائه، سناریوها پس از توالی فعال‌سازی کارت PICC شروع و از این رو شماره بستک جاری برای افزاره PCD با صفر شروع می‌شود و برای کارت PICC با یک شروع می‌شود.

ب-۲ عملیات خطای آزاد

ب-۲-۱ تبادل بستک‌های I

سناریوی ۱ تبادل بستکI

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۴. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

ب-۲-۲ درخواست برای گسترش زمان انتظار

سناریوی ۲ گسترش زمان انتظار

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۹
۳. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<===			
۴. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۵.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۶. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

ب-۲-۳ DESELECT

سناریوی ۳ DESELECT

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳.		درخواست S(DESELECT)	<===			
۴.			===>	پاسخ S(DESELECT)		قاعده ۳

ب-۲-۴ زنجیره‌ای

سناریوی ۴ افزاره PCD با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(1)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۲
۳. قاعده ۷		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۴. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰
۵.		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰

سناریوی ۵ کارت PICC با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(1)_0$		قاعده ۱۰
۳. قاعده ۲		$R(ACK)_1$	<===		1	قاعده ث
۴. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۳
۵.		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰

ب-۲-۵ بررسی حضور کارت PICC

سناریوی ۶ بررسی حضور کارت PICC با استفاده از روش ۱

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱ و روش ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		یادآوری قاعده ۱۰

سناریوی ۷ بررسی حضور کارت PICC با استفاده از روش ۲ (قبل از اولین تبادل بستک I)

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک(1)	توضیح
۱. قاعده ۱ و روش ۲		$R(NAK)_0$	<===			یادآوری قاعده ث
۲.	بدون تغییر		===>	$R(ACK)_1$		قاعده ۱۲
۳. یادآوری قاعده ۶ و روش ۲	$R(NAK)_0$		<===			یادآوری قاعده ث
۴. یادآوری قاعده ۶	بدون تغییر		===>	$R(ACK)_1$		قاعده ۱۲
۵.		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰

سناریوی ۸ بررسی حضور کارت PICC با استفاده از روش ۲-الف (پس از تبادل اولین بستک I)

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳. روش ۲-الف		$R(NAK)_1$	<===			یادآوری قاعده ث
۴. یادآوری قاعده ۶	بدون تغییر		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۱۲
۵.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۶. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۹ بررسی حضور کارت PICC با استفاده از روش ۲-ب (پس از تبادل اولین بستک I)

توضیح	شماره بستک(0)	افزاره PCD		PICC	شماره بستک(1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳. روش ۲-ب	0	$R(NAK)_0$	<===			
۴. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۱
۵.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۶. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

ب-۲-۶ مبادله پارامترهای اضافی

سناریوی Amd.1.1

توضیح	شماره بستک(0)	افزاره PCD		PICC	شماره بستک(1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳.		درخواست S(PARA METERS)	<===			
۴.			===>	پاسخ S(PARA METERS)		قاعده ۳
۵.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۶. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

ب-۳ سامان‌دهی خطا

ب-۳-۱ تبادل بستک‌های I

سناریوی ۱۰ شروع پروتکل

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<=≠=			
۲.زمان پایان			==>	-		
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۴.	بدون تغییر		===>	$R(ACK)_1$		قاعده ۱۲
۵. قاعده ۶		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۷.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۱ تبادل بستک‌ها I

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳.		$I(0)_1$	<=≠=			
۴. زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_1$	<===			
۶.	بدون تغییر		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۱۲
۷. قاعده ۶		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰
۹.		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۲ تبادل بستک I

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			=≠=>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۴. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۱
۵.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۶. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۳ تبادل بستک I

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			=≠=>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<=≠=			
۴.زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۱
۷.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

ب-۳-۲ درخواست برای گسترش زمان انتظار

سناریوی ۱۴ درخواست برای گسترش زمان انتظار

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			=≠=>	درخواست S(WTX)		قاعده ۹
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۴.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۱۱
۵. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<===			
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۷.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۵ درخواست برای گسترش زمان انتظار

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			=≠=>	درخواست S(WTX)		قاعده ۹
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<=≠=			
۴. زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۶.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۱۱
۷. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<===			
۸. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۹.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۶ درخواست برای گسترش زمان انتظار

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۹
۳. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<=≠=			
۴. زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۶.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۱۱
۷. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<===			
۸. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۹.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۷ درخواست برای گسترش زمان انتظار

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۹
۳. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<===			
۴.			=≠=>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۶. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۱
۷.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۱۸ درخواست برای گسترش زمان انتظار

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۹
۳. قاعده ۳		پاسخ S(WTX)	<===			
۴.			=≠=>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<=≠=			
۶.زمان پایان			==>	-		
۷. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۸. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۱
۹.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

ب-۳-DESELECT۳

سناریوی DESELECT۱۹

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب			===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۳.		درخواست S(DESELECT)	<=≠=			
۴. زمان‌پایان			==>	-		
۵. قاعده ۸		درخواست S(DESELECT)	<===			
۶.			===>	پاسخ S(DESELECT)		قاعده ۳

ب-۳-۴ زنجیره‌ای

سناریوی ۲۰ افزاره PCD با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(1)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			<=≠=	$R(ACK)_0$		قاعده ۲
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۴. قاعده ب	1		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۱۱
۵. قاعده ۷		$I(1)_1$	<===		1	قاعده ت
۶. قاعده ب	0		===>	$R(ACK)_1$		قاعده ۲
۷. قاعده ۷		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۸. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۹.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۲۱ افزاره PCD با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(1)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۲
۳. قاعده ۷		$I(1)_1$	<=≠=			
۴. زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_1$	<===			
۶.	بدون تغییر		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۱۲
۷. قاعده ۶		$I(1)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$R(ACK)_1$		قاعده ۲
۹. قاعده ۷		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۱۱.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۲. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۲۲ افزاره PCD با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(1)_0$	<===		0	قاعده ت
۲.			<=≠=>	$R(ACK)_0$		قاعده ۲
۳. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<=≠=			
۴. زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۴		$R(NAK)_0$	<===			
۶. قاعده ب	1		===>	$R(ACK)_0$		قاعده ۱۱
۷. قاعده ۷		$I(1)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$R(ACK)_1$		قاعده ۲
۹. قاعده ۷		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۰
۱۱.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۲. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۲۳ کارت PICC با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(1)_0$		قاعده ۱۰
۳. قاعده ۲		$R(ACK)_1$	<=≠=			
۴. زمان پایان			==>	-		
۵. قاعده ۵		$R(ACK)_1$	<===		1	قاعده ث
۶. قاعده ب	0		===>	$I(1)_1$		قاعده ۱۳
۷. قاعده ۲		$R(ACK)_0$	<===		0	قاعده ث
۸. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۳
۹.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی ۲۴ کارت PICC با استفاده از زنجیره‌ای

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	$I(1)_0$		قاعده ۱۰
۳. قاعده ۲		$R(ACK)_1$	<===		1	قاعده ث
۴.			=≠=>	$I(1)_1$		قاعده ۱۳
۵. قاعده ۵		$R(ACK)_1$	<===		بدون تغییر	
۶. قاعده ب	0		===>	$I(1)_1$		قاعده ۱۱
۷. قاعده ۲		$R(ACK)_0$	<===		0	قاعده ث
۸. قاعده ب	1		===>	$I(0)_0$		قاعده ۱۳
۹.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۱۰. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

سناریوی Amd.1.2

توضیح	شماره بستک (0)	PCD		PICC	شماره بستک (1)	توضیح
۱. قاعده ۱		$I(0)_0$	<===		0	قاعده ت
۲. قاعده ب	1		===>	درخواست S(WTX)		قاعده ۱۰
۳.		درخواست S(PARA METERS)	<=≠=			
۴. زمان‌پایان			= =>	$I(0)_0$		
۵. قاعده ۸		درخواست S(PARA METERS)	<===			
۶.			===>	پاسخ S(PARA METERS)		قاعده ۳
۷.		$I(0)_1$	<===		1	قاعده ت
۸. قاعده ب	0		===>	$I(0)_1$		قاعده ۱۰

پیوست پ

(اطلاعاتی)

مرور کلی کدگذاری بستک و چارچوب

این بند مرور کلی از کدگذاری بستک‌های و چارچوب مختلف ارسال شده توسط افزاره PCD را ارایه می‌دهد. نوع یک بستک مرتبط با یک چارچوب با بایت اول نشان داده شده است. تعاریف ساخته شده در استاندارد ISO/IEC 14443-3:

REQA	(0100110)b (بیت 7)
WUPA	(1010010)b (بیت 7)
REQB/WUPB	(00000101)b
Slot-MARKER ((B) فقط نوع)	(xxxx0101)b
SELECT ((A) فقط نوع)	(1001xxxx)b
ATTRIB ((B) فقط نوع)	(00011101)b
HLTA	(01010000)b
HLTB	(01010000)b

تعاریف ساخته شده در این قسمت از استاندارد ISO/IEC 14443

RATS	(11100000)b
PPS	(1101xxxx)b
بستک I	(00xxxxxx)b (not(00xxx101)b)
بستک R	(10xxxxxx)b (not (1001xxxx)b)
بستک S	(11xxxxxx)b (not (1110xxxx)b و not (1101xxxx)b)

جدول زیر اولین بایت برای کدگذاری بستک و چارچوب تعریف شده را توصیف می‌کند.

جدول پ-۱ - کدگذاری بستک و چارچوب

Bit	I-block PCB	R-block PCB	S-block PCB: DESELECT	S-block PCB: WTX	S-block PCB: PARAMETERS	REQB / WUPB	Slot-MARKER	SELECT	ATTRIB	HLTA	HLTB	RATS	PPS
b8	0	1	1			0	x	1	0	0	0	1	1
b7	0	0	1			0	x	0	0	1	1	1	1
b6	0 (1 is RFU)	1	0	1	1	0	x	0	0	0	0	1	0
b5	Chaining	ACK/NAK	0	1	1	0	x	1	1	1	1	0	1
b4	CID	CID	CID			0	0	x	1	0	0	0	x
b3	NAD	0 (no NAD)	0 (no NAD)			1	1	x	1	0	0	0	x
b2	1	1 (0 is RFU)	1		0	0	0	x	0	0	0	0	x
b1	Block number	Block number	0 (1 is RFU)			1	1	x	1	0	0	0	x

"

کتاب‌نامه

[1] ISO/IEC 7810, *Identification cards — Physical characteristics*

[۲] استاندارد ملی ایران ایزو ۵-۸۲۳۲: سال ۱۳۸۲، رایانه و فرآوری داده‌ها – کارت‌های شناسایی – کارت‌های دارای مدار(ات) با اتصالات (تماسی) - قسمت ۵: ثبت فراهم کنندگان برنامه کاربردی

[۳] استاندارد ملی ایران ایزو ۱-۱۰۵۳۶: سال ۱۳۸۰، کارت‌های شناسائی- کارت‌های مدارات مجتمع غیر تماسی- کارت‌های جفتگیری قوی- قسمت اول: مشخصات فیزیکی

[4] ISO/IEC 10536-2, *Identification cards — Contactless integrated circuit(s) cards — Part 2: Dimensions and location of coupling areas*

[۵] استاندارد ملی ایران ایزو ۳-۱۰۵۳۶: سال ۱۳۸۱، معرفی کارت‌ها-مدار جامع بدون اتصال-قسمت سوم:سیگنال های الکترونیکی و فرآیند

[۶] استاندارد ملی ایران ایزو۱۵۶۹۳:(تمامی قسمت‌ها)،کارت‌های شناسائی- کارت‌های مدار(های) مجتمع غیر تماسی- کارت‌های مجاورتی قسمت اول: خصوصیات فیزیکی

[7] ISO/IEC 18092, *Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — Near Field Communication — Interface and Protocol (NFCIP-1)*

[۸] استاندارد ملی ایران ایزو ۲۱۴۸۱: سال ۱۳۸۴، فناوری اطلاعات- مخابرات و تبادل اطلاعات میان سامانه‌ها- پروتکل و میانه‌ای ارتباطی نزدیک فیلد شماره ی ۲(NFCIP-2)