



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۹۹۲

چاپ اول

دی ۱۳۹۲

INSO

16992

1st. Edition

Identical with

ISO/IEC 18092:2013

Jan.2013

فناوری اطلاعات- مخابرات و تبادل اطلاعات
بین سامانه‌ها- ارتباط میدان نزدیک- واسط و
پروتکل - (پروتکل و واسط ارتباط میدان
نزدیک - ۱ (NFCIP-1))

Information technology – Telecommunications
and information exchange between systems – Near
Field Communication – Interface and Protocol
(NFCIP-1)

ICS:35.100.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه 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 و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، 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 می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته 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 در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت 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 شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 بین المللی بهره گیری می شود.

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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و 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، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبار 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

« فناوری اطلاعات - مخابرات و تبادل اطلاعات بین سامانه‌ها - ارتباط میدان نزدیک - واسط و پروتکل (پروتکل و واسط ارتباط میدان نزدیک) - (NFCIP-1) »

رئیس:

مشرف، بهنوش

(فوق لیسانس مهندسی فناوری اطلاعات - شبکه‌های کامپیوتری)

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

دبیر:

ترابی، مهنروش

(فوق لیسانس مهندسی فناوری اطلاعات - تجارت الکترونیک)

کارشناس استاندارد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، محمد

(فوق لیسانس مهندسی برق - مخابرات)

کارشناس استاندارد

الماسی، رامین

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - سخت‌افزار)

کارشناس فناوری اطلاعات اداره کل امور

مالیاتی استان هرمزگان

ذاکری، صفورا

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

بندرعباس

زمانی، کرشنا

(فوق لیسانس مهندسی فناوری اطلاعات - تجارت الکترونیک)

کارشناس مرکز رایانه دانشگاه مازندران

شایسته، محمد

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

بندرعباس

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش گفتار	ز
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ تطابق	۱
۳ مراجع الزامی	۱
۴ اصطلاحات و تعاریف	۲
۵ قراردادهای و نوشتارها	۵
۱-۵ نمایش اعداد	۵
۲-۵ نامها	۵
۶ اصطلاحات اختصاری	۵
۷ کلیات	۱۰
۸ میدان RF	۱۰
۱-۸ مقادیر	۱۰
۲-۸ حالت ارتباطات غیرفعال	۱۱
۳-۸ حالت ارتباطات فعال	۱۱
۴-۸ آشکارسازی میدان RF خارجی	۱۱
۹ واسطه سیگنال RF	۱۱
۱-۹ مدت Bit	۱۱
۲-۹ حالت ارتباطات فعال	۱۱
۱-۲-۹ الزامات برای fc/128	۱۱
۲-۲-۹ الزامات برای fc/64 و fc/32	۱۲
۳-۹ حالت ارتباطات غیرفعال	۱۳
۱-۳-۹ آغازگر در الزامات هدف برای fc/128	۱۳
۲-۳-۹ هدف در الزامات آغازگر برای fc/128	۱۳
۳-۳-۹ آغازگرها در الزامات هدف برای fc/64 و fc/32	۱۴

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۴	۴-۳-۹ هدف در الزامات آغازگر برای $fc/64$ و $fc/32$
۱۴	۱۰ گردش پروتکل کلیات
۱۵	۱۱ مقداردهی اولیه
۱۵	۱-۱۱ جلوگیری از تصادم RF
۱۵	۱-۱-۱۱ جلوگیری از تصادم RF اولیه
۱۷	۲-۱-۱۱ جلوگیری از تصادم RF پاسخ
۱۷	۲-۱۱ حالت ارتباط فعال
۱۷	۱-۲-۱۱ مقداردهی اولیه و آشکارسازی افزاره واحد در $fc/128$
۱۸	۲-۲-۱۱ مقداردهی اولیه و SDD در $fc/64$ و $fc/32$
۲۲	۳-۱۱ حالت ارتباطات فعال
۲۲	۱-۳-۱۱ مقداردهی اولیه در $fc/64$ ، $fc/128$ و $fc/32$
۲۲	۲-۳-۱۱ جلوگیری از برخورد RF حالت ارتباطات فعال
۲۳	۱۲ پروتکل انتقال
۲۳	۱-۱۲ داده‌های انتقال
۲۴	۲-۱۲ گردش فعال‌سازی حالت ارتباطات غیرفعال
۲۵	۳-۱۲ گردش فعال‌سازی حالت ارتباطات فعال
۲۸	۴-۱۲ فرمان‌ها
۲۸	۵-۱۲ فعال‌سازی پروتکل
۲۸	۱-۵-۱۲ فرمان‌های درخواست و پاسخ ویژگی
۳۵	۲-۵-۱۲ فرمان‌های درخواست و پاسخ بیداری
۳۶	۳-۵-۱۲ فرمان‌های درخواست و پاسخ انتخاب پارامتر
۳۹	۶-۱۲ پروتکل تبادل داده
۳۹	۱-۶-۱۲ درخواست و پاسخ پروتکل تبادل داده
۴۳	۲-۶-۱۲ توسعه مهلت زمانی پاسخ
۴۴	۳-۶-۱۲ توجه-هدف موجود
۴۴	۴-۶-۱۲ عملیات پروتکل

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۴۵	۱۲-۶-۵ چند فعال سازی
۴۵	۱۲-۶-۶ اطلاعات بیشتر (زنجیره ای کردن)
۴۶	۱۲-۷-۷ غیرفعال سازی پروتکل
۴۷	۱۲-۷-۱ فرمان عدم انتخاب درخواست و پاسخ
۴۸	۱۲-۷-۲ فرمان های درخواست و پاسخ آزاد سازی
۵۰	پیوست الف (الزامی) محاسبه CRC
۵۰	الف-۱ CRC برای حالت ارتباطات فعال و غیرفعال در fc/128
۵۰	الف-۲ مثالی از محاسبه CRC در fc/128
۵۱	الف-۳ CRC برای حالت ارتباطات فعال و غیرفعال در fc/64 و fc/32
۵۱	الف-۴ مثالی از محاسبه CRC در fc/64 و fc/32
۵۲	پیوست ب (اطلاعاتی) SAK

پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری اطلاعات-مخابرات و تبادل اطلاعات بین سامانه‌ها - ارتباط میدان نزدیک-واسط و پروتکل (پروتکل و واسط ارتباط میدان نزدیک-۱ (NFCIP-1))» که پیش‌نویس آن در کمیسیون فنی مربوط، توسط سازمان ملی استاندارد ایران، تهیه و تدوین شده و در دویست و نود و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۹۲/۱۰/۱ مورد تصویب قرار گرفته است اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهند شد و هر گونه 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 مآخذی که در تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

ISO/IEC 18092:2013, Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Near Field Communication – Interface and Protocol (NFCIP-1)

فناوری اطلاعات- مخابرات و تبادل اطلاعات بین سامانه‌ها- ارتباط میدان نزدیک- واسط و پروتکل - پروتکل و واسط ارتباط میدان نزدیک-۱ (NFCIP-1)^۱

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعریف حالت‌های ارتباطات برای NFCIP-1 می‌باشد که با استفاده از افزاره‌های جفت‌شده قیاسی است که با بسامد^۲ مرکزی ۱۳/۵۶MHz برای اتصال داخلی لوازم جانبی کامپیوتر عمل می‌کند. همچنین حالت‌های ارتباطات فعال و غیرفعال را در NFIC-1 تعریف می‌کند تا یک شبکه ارتباطات را با استفاده از افزاره‌های ارتباطات میدان نزدیک برای محصولات شبکه‌ای و همچنین برای تجهیزات مصرف کننده، تحقق بخشد. این استاندارد به طور خاص طرح‌های مدوله‌سازی، کدگذاری‌ها، سرعت‌های انتقال و قالب فریم واسط RF و همچنین طرح‌های مقداردهی اولیه و شرایط لازم برای کنترل برخورد داده‌ها را در طی مقداردهی اولیه مشخص می‌کند. همچنین این استاندارد یک پروتکل انتقال را تعریف می‌کند که شامل فعال‌سازی پروتکل و روش‌های تبادل داده‌ها می‌باشد.

تبادل اطلاعات بین سامانه‌ها نیز حداقل به توافق بین گروه‌های تبادل بر روی کدهای تبادل و ساختار داده‌ها نیاز دارد.

۲ تطابق

یک سامانه که حالت ارتباطات فعال و غیرفعال را اجرا می‌کند اگر با تمام الزامات اجباری که در اینجا تعیین شده است مطابق باشد، باید با این استاندارد مطابقت داشته باشد.

همچنین ممکن است گزینه NFC-SEC را اجرا کنند همان‌طور که در استاندارد ISO/IEC 13157-1 تعیین شده است.

۳ 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 می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ITU-T V.41:1988, Code-independent error-control system

1 -Near Field Communication Interface and Protocol

2- Frequency

2-2 ISO/IEC 13157-1:2010, Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — NFC Security — Part 1: NFC-SEC NFCIP-1 security services and protocol

2-3 ISO/IEC 14443-2:2010, Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 2: Radio frequency power and signal interface

2-4 ISO/IEC 14443-3:2011, Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 3: Initialization and anticollision

2-5 ISO/IEC 14443-4:2008, Identification cards — Contactless integrated circuit cards — Proximity cards — Part 4: Transmission protocol

۴ اصطلاحات و تعاریف

برای اهداف این سند، شرایط و تعاریفات زیر به کار برده می‌شوند:

۴-۱ حالت ارتباطات فعال^۱

حالتی که در آن هم آغازگر و هم هدف از میدان RF خودشان استفاده می‌کنند تا ارتباطات را فعال کنند.

۴-۲ مدوله‌سازی کلیدزنی انتقال دامنه (ASK)^۲

ASK ای که در آن دامنه بسامد حامل بر طبق منطق داده‌هایی که ارسال می‌شود مدوله‌سازی می‌شود.

۴-۳ اعشار کدگذاری شده دودویی (BCD)^۳

سامانه‌ای برای نشان دادن هر یک از اعداد اعشاری ۰ تا ۹ با یک کد دودویی چهار بیتی.

یادآوری - بیت‌ها از چپ به راست به ترتیب ارزش دهدهی ۸، ۴، ۲ و ۱ دارند، بنابراین برای مثال عدد ۶ در BCD، برابر ۰۱۱۰ می‌باشد.

۴-۴ برخورد^۴

انتقال توسط دو یا چند هدف یا آغازگر در طی مدت زمان همانند، بطوری که آغازگر یا هدف نتواند تشخیص دهد که از کدام هدف داده شروع شده است.

۴-۵ قاب^۵

ترتیب بیت‌های داده و بیت‌های آشکارسازی خطای اختیاری، با جدا کننده‌های قاب در شروع و پایان.

۴-۶ آستانه H^۶

مقدار آستانه‌ای برای آشکارسازی یک میدان RF خارجی.

۴-۷ آغازگر^۷

تولید کننده میدان RF و شروع کننده ارتباطات NFCIP-1.

1 - Active Communication Mode
2 Amplitude Shift Keying Modulation
3 - Binary Coded Decimal
4 - Collision
5 - Frame
6 - H_{Threshold}
7 - Initiator

۴-۸ مدوله‌سازی بار^۱

فرآیند دامنه مدوله‌سازی یک میدان بسامد رادیویی توسط تغییر دادن ویژگی‌های یک مدار تشدید قرار گرفته در میدان بسامد رادیویی.

۴-۹ اولین lsb^۲

اولین بیت با کمترین اهمیت، نشان دهنده یک سامانه انتقال داده سری می‌باشد که lsb را قبل از تمام بیت‌های دیگر می‌فرستد.

۴-۱۰ اولین LSB^۳

اولین بایت با کمترین اهمیت، نشان دهنده یک سامانه انتقال داده سری می‌باشد که LSB را قبل از تمام بایت‌های دیگر می‌فرستد.

۴-۱۱ کدگذاری منچستر^۴

روش کدگذاری بیت که به افزاره آن یک سطح منطق در طی یک مدت بیت با یک ترتیبی از دو حالت فیزیکی یک افزاره ارتباطات تعریف شده نشان داده می‌شود.

۴-۱۲ اندیس مدوله‌سازی^۵

نسبت دامنه سیگنال یا علامت [حداکثر - حداقل] / [حداکثر + حداقل].

۴-۱۳ اولین msb^۶

مهمترین نشان دهنده یک سامانه انتقال داده سری می‌باشد که قبل از تمام بیت‌های دیگر msb را می‌فرستد.

۴-۱۴ اولین MSB^۷

مهمترین نشان دهنده یک سامانه انتقال داده سری می‌باشد که قبل از تمام بیت‌های دیگر msb را می‌فرستد.

۴-۱۵ افزاره NFCIP-1^۸

موجودیت [استاندارد ISO/IEC 18092]

۴-۱۶ شناسه NFC (NFICIDn)^۹

یک عدد تولید شده تصادفی که با ترتیب لغو برخورد RF و آشکارسازی افزاره واحد برای هر دو حالت‌های ارتباطات فعال و غیرفعال استفاده شده است.

-
- 1 - Load Modulation
 - 2 - lsb first
 - 3 - LSB first
 - 4 - Manchester Coding
 - 5 - Modulation Index
 - 6 - msb first
 - 7 - MSB first
 - 8 - NFCIP-1 Device
 - 9 - NFC Identifier

NFCIP-1 خدمات امنیتی و پروتکل تعیین شده در استاندارد ISO/IEC 13157-1 می‌باشد.

۱۸-۴ حالت ارتباطات غیرفعال^۱

زمانی که آغازگر میدان RF را تولید می‌کند و Target به فرمان یک آغازگر در یک طرح مدوله‌سازی بار پاسخ می‌دهد.

۱۹-۴ لغو برخورد RF (RFCA)^۲

روش آشکارسازی وجود یک میدان RF براساس بسامد حاصل و روش آشکارسازی و حل برخوردها در سطح پروتکل.

۲۰-۴ SAK^۳

انتخاب تصدیق [ISO/IEC 14443-3]

یادآوری - SAK جایگزین SEL_RES می‌شود [استاندارد ISO/IEC 18092: 2004].

۲۱-۴ احساس^۴

دستگاه NFCIP-1 در حالت ارتباطات فعال پاسخ به یک درخواست را پیش‌بینی می‌کند که بر روی میدان RF فرستاده است تا شروع ارتباطات را آشکار کند تا درخواستی را دریافت کند.

۲۲-۴ آشکارسازی افزاره واحد (SDD)^۵

الگوریتم به کار رفته توسط آغازگر برای آشکارسازی یکی از چند Target یا هدف در میدان RF آن می‌باشد (ضد- برخورد [استاندارد ISO-IEC 14443-3]).

۲۳-۴ هدف^۶

با استفاده از طرح مدوله‌سازی بار (میدان RF تولید شده توسط آغازگر) یا با استفاده از مدوله‌سازی میدان RF خود-تولید شده، به فرمان آغازگر پاسخ می‌دهد.

۲۴-۴ دوره زمان^۷

تعداد شکاف‌های استفاده شده برای لغو برخورد RF را معین می‌کند.

۲۵-۴ شکاف زمانی^۸

روش تهیه یک پنجره زمان زمانی که یک Target یا هدف دو یا چند کانال منطق را پاسخ می‌دهد و تخصیص می‌دهد و شناسایی می‌کند.

1 - Passive Communication Mode

2 - RF Collision Avoidance

3 - Select Acknowledge

4 - Sensing

5 - Single Device Detection

6 - Target

7 - Time Period

8 - Time Slot

مقداردهی اولیه، تبادل داده و عدم گزینش دستگاه یا افزاره

۵ قراردادهای و نوشتارها^۲

۵-۱ نمایش اعداد

- قراردادهای و نوشتارهای زیر در این استاندارد به کار برده می‌شوند مگر اینکه طور دیگری بیان شوند.
- حروف و ارقام در یک علامت نقل قول نشان دهنده اعداد در نوشتار شانزده شانزدهی می‌باشد.
 - جای‌گذاری بیت‌ها با ZERO یا ONE مشخص شده است.
 - اعداد در نوشتار دودویی و الگوهای بیت، با رشته‌ای از ارقام ۰ و ۱ نمایش داده می‌شوند که با پرارزش‌ترین بیت در سمت چپ نشان داده شده است. در این رشته‌ها، X ممکن است برای نشان دادن جای‌گذاری بیتی استفاده شود که در داخل رشته مشخص نشده است. برای مثال (XXXX)b.

۵-۲ نام‌ها

نام‌های اقلام اصلی، به‌عنوان مثال، فیلدهای خاص، با حرف ابتدایی بزرگ نوشته می‌شوند.

۶ اصطلاحات اختصاری

ALL_REQ	Wake up ALL Request	مقداردهی اولیه درخواست ALL
ATR	Attribute Request and Attribute Response	درخواست و پاسخ ویژگی
ATR_REQ	Attribute Request	درخواست ویژگی
ATR_RES	Attribute Response	پاسخ ویژگی
BCD	Binary Code Decimal	نمایش اعداددهدهی با کد دودویی
BRi	Receiving bit duration supported by Initiator	دریافت مدت بیت پشتیبانی‌شده با آغازگر
BRt	Receiving bit duration supported by Target	دریافت مدت بیت پشتیبانی‌شده با هدف
BSi	Sending bit duration supported by Initiator	ارسال مدت بیت پشتیبانی‌شده با

1- Transaction

2- Notations

		آغازگر
BSt	Sending bit duration supported by Target	ارسال مدت بیت پشتیبانی شده با هدف
CMD	Command	فرمان
CRC	Cyclic Redundancy Check	بررسی افزونگی چرخه‌ای
D	Divisor	مقسوم‌علیه
DEP	Data Exchange Protocol Request and Data Exchange Protocol Response	درخواست و پاسخ پروتکل تبادل داده
DEP_REQ	Data Exchange Protocol Request	درخواست پروتکل تبادل داده
DEP_RES	Data Exchange Protocol Response	پاسخ پروتکل تبادل داده
DIDi	Initiator Device ID	شماره شناسایی افزاره آغازگر
DIDt	Target Device ID	شماره شناسایی افزاره هدف
DRI	Data rate Received by Initiator	سرعت داده دریافتی توسط آغازگر
DRt	Data rate Received by Target	سرعت داده دریافتی توسط هدف
DSi	Data rate Send by Initiator	سرعت داده ارسالی توسط آغازگر
DSL	Deselect Request and Deselect Response	عدم‌انتخاب درخواست و پاسخ
DSL_REQ	Deselect Request	عدم‌انتخاب درخواست
DSL_RES	Deselect Response	عدم‌انتخاب پاسخ
DSt	Data rate Send by Target	سرعت داده ارسالی توسط هدف
etu	elementary time unit	واحد زمان اولیه

fc	Frequency of operating field (carrier frequency)	بسامد میدان عملیاتی (بسامد حامل)
fd	Baseband frequency of Manchester coding	باند پایه کدبندی منچستر
fs [ISO/IEC 14443-2]	Subcarrier	زیر حامل
FRT	Frame Response Time	زمان پاسخ قاب
Gi	Optional information field for Initiator	میدان اطلاعاتی انتخابی برای آغازگر
Gt	Optional information field for Target	میدان اطلاعاتی انتخابی برای هدف
HLTA [ISO/IEC 14443-3]	HaLT command, Type A	فرمان Halt، نوع A
ID	Identification number	عدد شناسایی
lsb	least significant bit	بیت با کمترین اهمیت
LSB	Least Significant Byte	بایت با کمترین اهمیت
MI	Multiple Information link for Data Exchange Protocol	چندیت پیوند اطلاعاتی برای پروتکل تبادل داده
msb	most significant bit	بیت با بیشترین اهمیت
MSB	Most Significant Byte	بایت با بیشترین اهمیت
NAD	Node Address	آدرس گره
NFCID1	fc/128 UID	fc/128 UID
nfcid1n	Byte number n of NFCID1	بایت شماره n از NFCID1

NFCID2	Random ID for SDD in Passive communication mode at fc/64 and fc/32 bit rates	ID تصادفی برای SDD در حالت ارتباط غیرفعال در سرعت‌های بیت fc/32 و fc/64
nfcid2n	Byte number n of the Random Identifier NFCID2	بایت شماره n از شناسایی تصادفی NFCID2
NFCID3	Random ID for transport protocol activation	ID تصادفی برای فعال‌سازی پروتکل انتقال
nfcid3n	Byte number n of the Random Identifier NFCID3	بایت شماره n از شناسایی تصادفی NFCID3
P	Odd parity bit	بیت توازن فرد
PA	Preamble	مقدمه
PCD	Proximity Coupling Device [ISO/IEC 14443-2]	افزاره اتصال مجاورت [استاندارد ISO/IEC 14443-2]
pdu	protocol data unit	واحد داده پروتکل
PFB	Control information for transaction	اطلاعات کنترل برای تراکنش
PICC	Proximity Card or object [ISO/IEC 14443-2]	کارت یا شی مجاورت
PNI	Packet Number Information	اطلاعات عدد بسته
PPi	Protocol Parameters used by Initiator	پارامترهای پروتکل مورد استفاده توسط آغازگر
PPt	Protocol Parameters used by Target	پارامترهای پروتکل مورد استفاده توسط هدف
PSL	Parameter Selection Request and Parameter Selection Response	درخواست و پاسخ انتخاب پارامتر

PSL_REQ	Parameter Selection Request	درخواست انتخاب پارامتر
PSL_RES	Parameter Selection Response	پاسخ انتخاب پارامتر
RF	Radio Frequency	بسامد رادیویی
RFCA	RF Collision Avoidance	اجتناب از تصادم RF
RFU	Reserved for Future Use	ذخیره شده برای استفاده آینده
RLS	Release Request and Release Response	درخواست و پاسخ آزادسازی
RLS_REQ	Release Request	درخواست آزادسازی
RLS_RES	Release Response	پاسخ آزادسازی
RWT	Response Waiting Time	زمان انتظار پاسخ
SB	Start byte for data exchange protocol at fc/128	بایت شروع برای پروتکل تبادل داده در fc/128
SDD	Single Device Detection (anti-collision)	آزادسازی افزاره واحد (ضدتصادم)
SEL_CMD	Select Command byte	بایت فرمان انتخاب
SYNC	Synchronisation pattern	الگوی همزمان سازی
TO	Timeout value	مقدار مهلت
UID	Unique Identifier [ISO/IEC 14443-3]	شناسایی یکتا [استاندارد ISO/IEC 14443-3]
WT	Waiting Time	زمان انتظار
WUP	Wakeup Request and Wakeup Response	درخواست و پاسخ مقداردهی اولیه

WUP_REQ	Wakeup Request	درخواست مقداردهی اولیه
WUP_RES	Wakeup Response	پاسخ مقداردهی اولیه

۷ کلیات

اهداف NFCIP-1 و آغازگرها باید هر دو حالت ارتباطات فعال و غیرفعال را اجرا کنند. در حالت ارتباطات فعال، هم آغازگر و هم هدف از میدان RF خودشان برای ارتباط استفاده می‌کنند. آغازگر، تراکنش NFCIP-1 را شروع می‌کند. هدف، به فرمان آغازگر در حالت ارتباطات فعال توسط مدوله‌سازی میدان RF خودشان پاسخ می‌دهد. در حالت ارتباطات غیرفعال، آغازگر، میدان RF را تولید می‌کند و تراکنش را شروع می‌کند. هدف، به فرمان آغازگر در حالت ارتباطات غیرفعال توسط مدوله‌سازی میدان RF آغازگرها، پاسخ می‌دهد که با عنوان مدوله‌سازی بار اشاره می‌شود. این استاندارد شرایطی را برای مدوله‌سازی، سرعت بیت و کدگذاری بیت تعیین می‌کند. همچنین الزاماتی را برای شروع ارتباطات، پایان ارتباطات، نمایش بیت و بایت، قاب‌بندی و آشکارسازی خطا، آشکارسازی افزاره واحد، انتخاب پروتکل و پارامترها و تبادل اطلاعات داده‌ها و عدم انتخاب افزاره‌های NFCIP-1 مشخص می‌کند. تراکنش‌ها با مقداردهی اولیه افزاره شروع می‌شوند و با عدم انتخاب افزاره پایان می‌یابند. آغازگرها و اهداف فرمان‌ها را تبادل می‌کنند، پاسخ‌ها و داده‌ها را در ارتباطات متناوب یا یک‌طرفه^۱ تبادل می‌کنند. افزاره‌های NFCIP-1 می‌توانند تراکنش را در سرعت‌های بیت $fc/128$ ، $fc/64$ و $fc/32$ شروع کنند. آغازگرها یکی از سرعت‌های بیت را انتخاب می‌کنند تا تراکنش را شروع کنند و آنها ممکن است سرعت بیت را با استفاده از فرمان‌های PSL_REQ/PSL_RES در طی یک تراکنش تغییر دهند. حالت (فعال یا غیرفعال) نباید در طی یک تراکنش تغییر کند.

۸ میدان RF

۸-۱ مقادیر

fc برابر است با ۱۳.۵۶MHz.
 H_{min} برابر است با ۱.۵ A/m (rms)
 H_{max} برابر است با ۷.۵ A/m (rms)
 $H_{Threshold}$ برابر است با ۰.۱۸۷۵ A/m (rms)

۸-۲ حالت ارتباطات غیرفعال

آغازگر باید مقاومت میدان با حداقل H_{min} را تولید کند و نباید در موقعیت‌های ویژه سازنده (یعنی حجم عملیاتی)، تحت شرایط مدوله‌سازی نشده، از H_{max} بیشتر شود. هدف نباید بطور پیوسته بین H_{min} و H_{max} عمل کند.

۸-۳ حالت ارتباطات فعال

یک آغازگر و یک هدف باید بطور تناوبی یک میدان RF با حداقل H_{min} را تولید کنند و در موقعیت‌های ویژه سازنده (یعنی حجم عملیاتی)، تحت شرایط مدوله‌سازی نشده نباید بیشتر از H_{max} باشد.

۸-۴ آشکارسازی میدان RF خارجی

افزاره‌های NFCIP-1، باید میدان‌های RF خارجی را در f_c با مقاومت فیلد بیشتر از $H_{Threshold}$ ، آشکار کنند.

۹ واسط سیگنال RF

۹-۱ مدت Bit

یک et_u معادل $128/(D \cdot f_c)$ که در آنجا مقادیر مقسوم‌علیه D به سرعت بیت و حالت ارتباط بستگی دارد، به جدول ۱ مراجعه کنید.

جدول ۱- مقسوم‌علیه D

حالت ارتباطات	سرعت بیت	مقسوم‌علیه D
فعال یا غیر فعال	$f_c/128$ (~106 kbit/s)	1
فعال یا غیر فعال	$f_c/64$ (~212 kbit/s)	2
فعال یا غیر فعال	$f_c/32$ (~424 kbit/s)	4
فعال	$f_c/16$ (~848 kbit/s)	8
فعال	$f_c/8$ (~1695 kbit/s)	16
فعال	$f_c/4$ (~3390 kbit/s)	32
فعال	$f_c/2$ (~6780 kbit/s)	64

یادآوری ۱- آغازگر، حالت ارتباطات (فعال یا غیرفعال) و سرعت بیت ($f_c/128$ ، $f_c/64$ یا $f_c/32$ که توسط بندهای زیر مشخص شده است) را انتخاب می‌کند.

یادآوری ۲- این استاندارد، مدوله‌سازی و کدگذاری بیت را بیشتر از سرعت بیت $f_c/32$ مشخص نمی‌کند.

۹-۲ حالت ارتباطات فعال

اهداف و آغازگرها باید مطابق با ویژگی‌های زیر برای جهت‌های ارتباطات باشند، یعنی آغازگر به هدف و هدف به آغازگر.

۹-۲-۱ الزامات برای $f_c/128$

۹-۲-۱-۱ اندازه بیت

سرعت بیت برای ارسال در طی مقداردهی اولیه و آشکارسازی یک افزاره واحد باید $f_c/128$ باشد.

۲-۱-۲-۹ مدوله‌سازی

به زیربند ۱-۲-۱-۸ استاندارد ISO/IEC 14443-2 مراجعه کنید. در طی ارسال، هم آغازگر و هم هدف باید مطابق با مقادیر PCD باشند. در طی دریافت، هم آغازگر و هم هدف باید مطابق با مقادیر PICC باشند.

۳-۱-۲-۹ نمایش بیت و کدگذاری

به زیربند ۳-۱-۸ استاندارد ISO/IEC 14443-2 برای سرعت بیت $fc/128$ مراجعه کنید.

۴-۱-۲-۹ ارسال بایت

آغازگرها و اهداف باید بایت‌ها را با اولین lsb ارسال کنند.

۲-۲-۹ الزامات برای $fc/64$ و $fc/32$

۱-۲-۲-۹ سرعت‌های بیت

سرعت‌های بیت برای انتقال در طی مقداردهی اولیه و یک آشکارسازی وسیله واحد باید به ترتیب $fc/64$ یا $fc/32$ باشند.

۲-۲-۲-۹ مدوله‌سازی

برای سرعت‌های بیت $fc/64$ و $fc/32$ به زیربند ۲-۱-۹ استاندارد ISO/IEC 14443-2 مراجعه کنید. در طی ارسال، هم آغازگر و هم هدف باید از مقادیر PCD استفاده کنند. در طی دریافت، هم آغازگر و هم هدف باید از مقادیر PICC استفاده کنند.

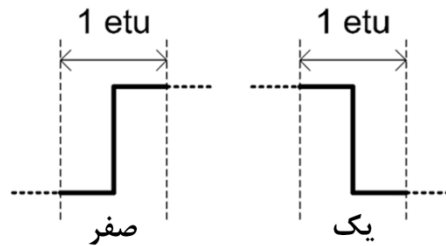
یادآوری - دامنه اندیس، دقیق‌تر از استاندارد 2004: ISO/IEC 18092 می‌باشد.

هدف باید یک دامنه اندیس تلقی را از ۸٪ تا ۳۰٪ بپذیرد تا با آغازگرهای موافق با استاندارد ISO/IEC 2004: 18092 با استفاده از اندیس مدوله‌سازی بالاتر از ۱۴٪ عمل کند.

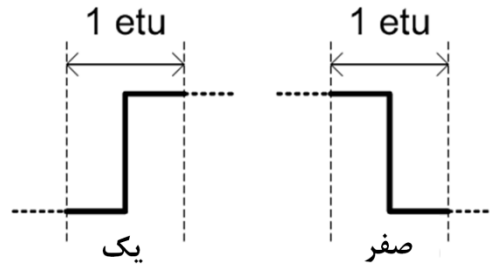
۳-۲-۲-۹ نمایش بیت و کدگذاری

کدگذاری بیت منچستر باید همان‌طور که در شکل ۱ و شکل ۲ شرح داده شده است، استفاده شود. قالب کدگذاری بیت، منچستر با سطوح منطق که مطابق زیر تعریف شده است، می‌باشد:

- منطق «ZERO»: نیمه اول مدت بیت، دامنه میدان کم حامل است و نیمه دوم مدت بیت باید دامنه فیلد زیاد حامل باشد (هیچ مدوله‌سازی به کار نرفته است).
 - منطق «ONE»: نیمه اول مدت بیت، دامنه میدان زیاد حامل است (هیچ مدوله‌سازی به کار نرفته است) و نیمه دوم مدت بیت باید دامنه فیلد کم حامل باشد.
- تقارن^۱ معکوس در دامنه باید مجاز باشد. تقارن باید از SYNC آشکار شود.



شکل ۱- کدگذاری بیت منچستر (دامنه مشاهده شده)



شکل ۲- کدگذاری بیت منچستر (دامنه معکوس)

۹-۲-۴ ارسال بایت

آغازگرها و اهداف باید بایت‌ها را با اولین msb ارسال کنند.

۹-۳ حالت ارتباطات غیرفعال

۹-۳-۱ آغازگر در الزامات هدف برای fc/128

به زیربند ۹-۲-۱ مراجعه کنید.

۹-۳-۲ هدف در الزامات آغازگر برای fc/128

۹-۳-۱-۱ اندازه بیت

به زیربند ۹-۲-۱-۱ مراجعه کنید.

۹-۳-۲-۲ مدوله‌سازی

به زیربند ۸-۲-۲ استاندارد ISO/IEC 14443-2 مراجعه کنید.

۹-۳-۳-۳ بسامد زیرحامل^۱

به زیربند ۸-۳-۲ استاندارد ISO/IEC 14443-2 مراجعه کنید.

۹-۳-۴-۴ مدوله‌سازی زیرحامل

به زیربند ۸-۴-۲ استاندارد ISO/IEC 14443-2 برای سرعت بیت fc/128 مراجعه کنید.

۹-۳-۵ نمایش بیت و کدگذاری

به زیربند ۸-۵-۲ استاندارد ISO/IEC 14443-2 مراجعه کنید.

۹-۳-۲-۶ ارسال بایت

آغازگرها و اهداف باید بایت‌ها را با اولین lsb ارسال کنند.

۹-۳-۳ آغازگرها در الزامات هدف برای fc/64 و fc/32

۹-۳-۳-۲ مدوله‌سازی

به زیربند ۹-۱-۲ استاندارد ISO/IEC 14443-2 برای اندازه بیت fc/64 و fc/32 مراجعه کنید. در طی ارسال، آغازگر باید از مقادیر PCD استفاده کنند.

یادآوری - دامنه اندیس مدوله‌سازی، دقیق‌تر از استاندارد ISO/IEC 18092:2004 می‌باشد.

۹-۳-۳-۳ نمایش بیت و کدگذاری

به زیربند ۹-۲-۲-۳ مراجعه کنید.

۹-۳-۳-۴ ارسال بایت

به زیربند ۹-۲-۲-۴ مراجعه کنید.

۹-۳-۴ هدف در الزامات آغازگر برای fc/64 و fc/32

۹-۳-۴-۱ اندازه بایت

به زیربند ۹-۲-۲-۱ مراجعه کنید.

۹-۳-۴-۲ مدوله‌سازی

هدف باید بتواند از طریق یک سطح تزویج القایی با آغازگر ارتباط برقرار کند که این برقراری ارتباط، با استفاده از مدوله‌سازی بار به کار برده شده در fc میدان RF آغازگر با مقدار دامنه مدوله‌سازی بار PICC تعیین شده در قسمت استاندارد ISO/IEC 14443-2، می‌باشد. این آغازگر باید بتواند یک سیگنالی را با دامنه مدوله‌سازی بار دریافت کند همان‌طور که برای دریافت PCD در استاندارد ISO/IEC 14443-2، قسمت ۸-۲-۲ معین شده است.

یادآوری - حداقل مقدار دامنه مدوله‌سازی بار برای هدف و آغازگر، از استاندارد ISO/IEC 18092:2004 اصلاح شده است.

۹-۳-۴-۳ نمایش بیت و کدگذاری

به زیربند ۹-۲-۲-۳ مراجعه کنید.

۹-۳-۴-۴ ارسال بایت

به زیربند ۹-۲-۲-۴ مراجعه کنید.

۱۰ گردش پروتکل کلیات

گردش قرارداد کلیات بین افزاره‌های NFCIP-1 باید از طریق عملیات‌های متوالی اجرا شود:

- هر افزاره NFCIP-1 باید در ابتدا در حالت هدف باشد و نباید میدان RF تولید کند و باید منتظر یک فرمان از یک آغازگر باشد.

- افزاره NFCIP-1 ممکن است به حالت آغازگر تغییر کند و حالت ارتباطات فعال یا غیرفعال و سرعت انتقال را انتخاب کند.
 - آغازگرها باید وجود میدان RF خارجی را آزمایش کنند و اگر یک میدان RF خارجی آشکار شود، نباید میدان RF خودشان را فعال کنند. به زیربند ۸-۴ مراجعه کنید.
 - اگر یک میدان RF خارجی آشکار نشود، آغازگر باید میدان RF خودش را برای فعال سازی هدف فعال کند.
 - فرمان ها و پاسخ ها را در حالت ارتباطات و سرعت انتقال همانند تبادل کنند.
- شکل ۳ مقداردهی اولیه کلیات و گردش آشکارسازی افزاره را برای حالت ارتباطات فعال و غیرفعال در سرعت های انتقال مختلف نشان می دهد.
- گردش پروتکل کلیات، گردش مقداردهی اولیه و انتخاب اهداف را در حالت ارتباطات غیرفعال یا در حالت ارتباطات فعال، با استفاده از یکی از سرعت های انتقال انتخابی شرح می دهد. جلوگیری از تصادم RF در قسمت ۱۱-۱ شرح داده می شود. مقداردهی اولیه و SDD برای سرعت های بیت $fc/128$ ، در قسمت ۱۱-۲-۱ شرح داده می شود. مقداردهی اولیه و SDD برای سرعت های بیت $fc/64$ و $fc/32$ در قسمت ۱۱-۲-۲ شرح داده می شود. حالت ارتباطات فعال در قسمت ۱۱-۳ شرح داده می شود.
- فعال سازی این پروتکل در قسمت ۱۲-۵ شرح داده می شود. انتخاب پارامتر در قسمت ۱۲-۵-۳ شرح داده می شود. پروتکل تبادل داده ها در قسمت ۱۲-۶ شرح داده می شود. غیرفعال سازی در قسمت ۱۲-۷ شرح داده می شود.

۱۱ مقداردهی اولیه

این بخش، مقداردهی اولیه و پروتکل آشکارسازی تصادم را برای اهداف، در حالت ارتباطات فعال و غیرفعال شرح می دهد. آغازگر باید تصادمی را که رخ می دهد، آشکار کند. این تصادم زمانی رخ می دهد که حداقل دو هدف بطور همزمان، الگوهای بیت را با یک یا چند موقعیت بیت که آنها مقادیر مکمل را ارسال می کنند، بفرستند.

شکل ۳، مقداردهی اولیه و گردش آشکارسازی افزاره واحد را برای حالت ارتباطات فعال و غیرفعال، با سرعت های ارسال متفاوت نشان می دهد.

۱۱-۱ جلوگیری از تصادم RF

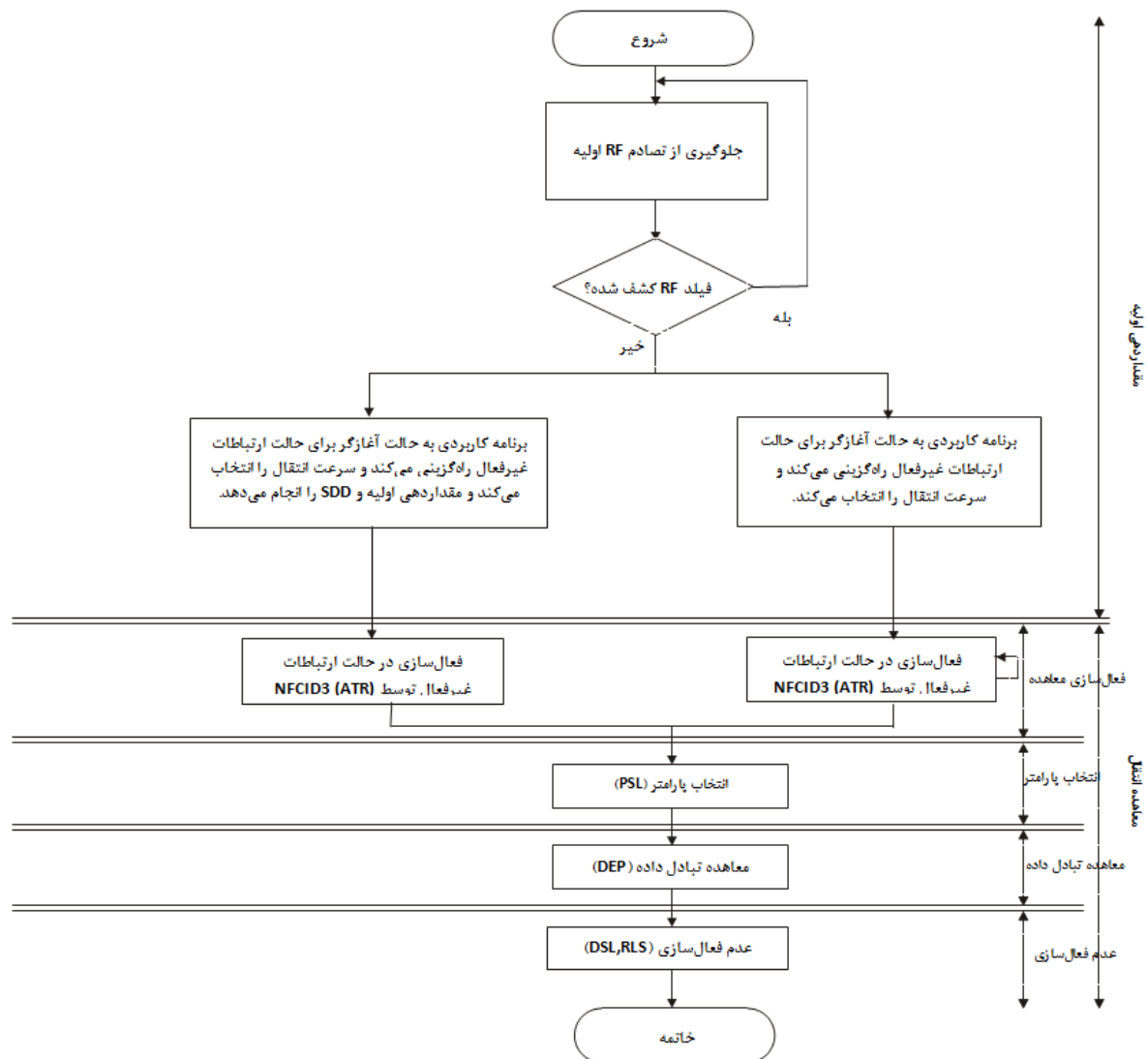
برای اینکه سایر ارتباطات NFC و هر زیرساخت فعلی روی بسامد حامل آشفته نشود، یک آغازگر برای ارتباطات NFC، هنگامی که میدان RF دیگری آشکار می شود، نباید میدان RF خودش را تولید کند.

۱۱-۱-۱ جلوگیری از تصادم RF اولیه

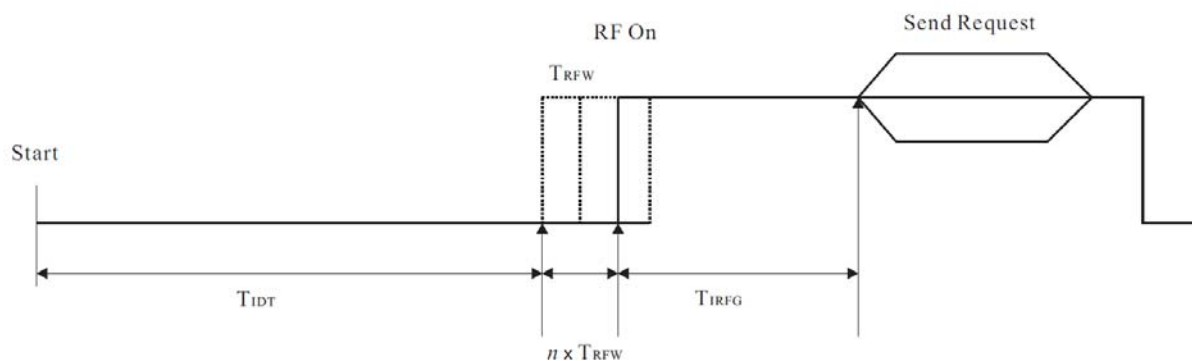
برای شروع ارتباط با افزاره هدف، چه در حالت ارتباطات فعال و چه غیرفعال، یک آغازگر باید بطور پیوسته وجود یک میدان RF خارجی را حس کند. به زیربند ۸-۴ مراجعه کنید.

اگر آغازگر هیچ میدان RF ای را در قاب زمانی $T_{IDT} + n \times T_{RFW}$ آشکار نکند، آنگاه آغازگر باید میدان RF خود را به سمت دیگری تغییر دهد وگرنه باید جلوگیری از تصادم RF اولیه را مجدداً شروع کند. مقدار

صحیح n باید به طور تصادفی تولید شود. شکل ۴ زمان بندی جلوگیری از تصادم RF اولیه را در طی مقداردهی اولیه مشخص می کند.



شکل ۳- مقداردهی اولیه و گردش آشکارسازی افزاره واحد



شکل ۴- جلوگیری از تصادم RF اولیه

$T_{IDT} > 4096 / f_c$ T_{IDT} : زمان تأخیر اولیه.

512 / fc T_{RFW} : زمان انتظار R_F .

n : تعداد تولید شده تصادفی، دوره‌های زمان برای T_{RFW} . $0 \leq n \leq 3$

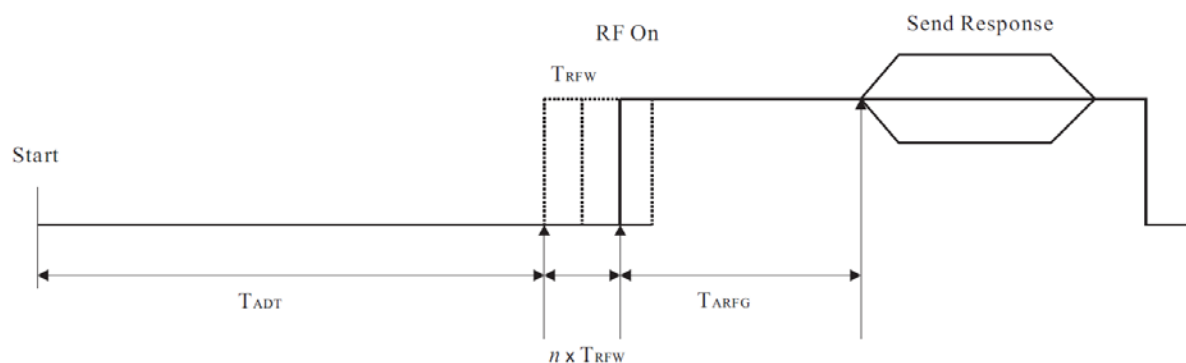
T_{IRFG} : زمان محافظ اولیه بین راه‌گزینی^۱ روی میدان RF و شروع ارسال فرمان یا قاب داده.

$$T_{IREG} > 5ms$$

میدان RF، که با آغازگر تولید می‌شود باید در حالت ارتباطات فعال تغییر جهت دهد. میدان RF، که با آغازگر تولید می‌شود نباید در حالت ارتباطات غیرفعال تغییر جهت دهد.

۱۱-۱-۲ جلوگیری از تصادم RF پاسخ

برای جلوگیری از تصادم با پاسخ همزمان بیشتر از یک هدف در حالت ارتباطات فعال، هدف‌ها باید جلوگیری از تصادم RF تصادم را همانند شکل ۵ انجام دهند.



شکل ۵- ترتیب جلوگیری از تصادم RF پاسخ در طی فعال سازی

T_{ADT} : زمان تاخیر فعال، زمان بین RF off Initiator/Target و Target/Initiator را حس می‌کند.

$$(768 / fc \leq T_{ADT} \leq 2559 / fc)$$

T_{RFW} : زمان انتظار RF (512/fc)

n : زمان تصادفی تولیدشده دوره‌های زمانه برای T_{RFW} . ($0 \leq n \leq 3$)

T_{ARFG} : زمان محافظ فعال بین راه‌گزینی، فیلد RF و شروع فرمان ارسال. ($T_{ARFG} > 1024 / fc$)

۱۱-۲ حالت ارتباط فعال

۱۱-۲-۱ مقدار دهی، اولیه و آشکار سازی، افزاره واحد در fc/128

به استاندارد ISO/IEC 14443-3 زیربند ۶ با کدگذاری SAK که در جدول ۲ مشخص شده است، مراجعه کنند.

جدول ۲- کدگذاری SAK

مفهوم	بیت ۱	بیت ۲	بیت ۳	بیت ۴	بیت ۵	بیت ۶	بیت ۷	بیت ۸
UID کامل نیست، به جدول ۹ استاندارد ISO/IEC 14443-3 مراجعه کنید.	x	x	1	x	x	x	x	x
UID کامل است، به جدول ۹ استاندارد ISO/IEC 14443-3 مراجعه کنید.	x	x	0	x	x	1	x	x
UID کامل است، به جدول ۹ استاندارد ISO/IEC 14443-3 مراجعه کنید.	x	x	0	x	x	0	x	x
UID کامل است، هدف مطابق با پروتکل انتقال NFCIP-1 است. درخواست برای ویژگی‌هایی که پشتیبانی می‌شود.	x	x	0	x	x	x	1	x
UID کامل است، هدف پروتکل انتقال NFCIP-1 را پشتیبانی نمی‌کند. درخواست برای ویژگی‌هایی که پشتیبانی نمی‌شود.	x	x	0	x	x	x	0	x

uid0 باید به "08" تنظیم شود.

اگر بیت ۳ برابر با b(1) باشد، آغازگر باید سایر بیت‌های SAK را نادیده بگیرد. اگر بیت ۳ برابر با b(0) باشد، آغازگر باید بیت ۷ را تفسیر کند و سایر بیت‌ها را نادیده بگیرد. هنگامی که بیت ۳ به b(1) تنظیم می‌شود، هدف باید همه بیت‌های دیگر SAK را به b(0) تنظیم کند.

یادآوری ۱- UID، NFCID1 از استاندارد ISO/IEC 18092:2004 را جایگزین می‌کند و *uid، nfcid1 از استاندارد ISO/IEC 18092: 2004 را جایگزین می‌کند.

یادآوری ۲- در SAK اگر بیت ۶ برابر با b(1) باشد آنگاه این وسیله از پروتکل تعریف شده در استاندارد ISO/IEC 14443-4 پشتیبانی می‌کند.

۱۱-۲-۲ مقداردهی اولیه و SDD در fc/64 و fc/32

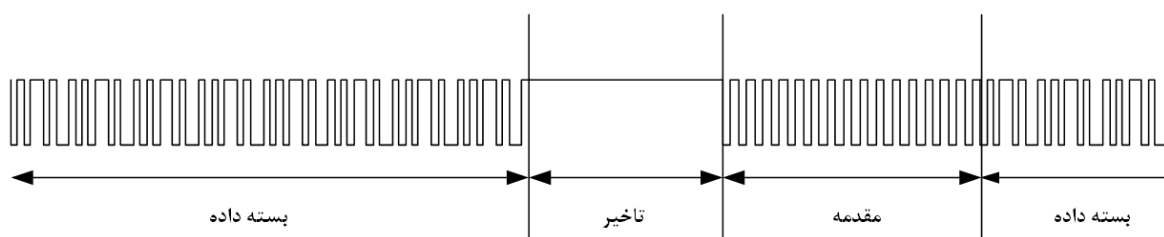
۱۱-۲-۲-۱ شروع و پایان ارتباط

شروع ارتباط غیرفعال باید با حضور بسامد حامل علامت‌گذاری شود. این ارتباط باید با ترتیب مقدمه حداقل ۴۸ بیت منچستر با کد ZERO شروع شود. پایان ارتباط باید از رشته طول قاب پیش‌بینی شود. شکل ۶ شروع و پایان ارتباط را نشان می‌دهد.



شکل ۶- شروع و پایان ارتباط

پس از آنکه یک افزاره NFCIP-1 ارتباط را تمام کرد، همان طور که در شکل ۷ نشان داده شده است، افزاره دیگر باید قبل از شروع ارسال ترتیب مقدمه، حداقل مدت $8 \times 64 / f_c$ تاخیر داشته باشد.



شکل ۷- تاخیر بین قاب های متوالی

۱۱-۲-۲ قالب قاب

قالب قاب باید شامل مقدمه^۱، SYNC، طول، بارمفید^۲ و CRC باشد به شکل ۸ مراجعه کنید. مقدمه باید حداقل ۴۸ بیت و همگی با منطق ZERO باشد. SYNC باید ۲ بیتی باشد. اولین بایت SYNC باید "B2" و دومین بایت باید "4D" باشد.

Preamble	SYNC	Length	Payload	CRC
----------	------	--------	---------	-----

شکل ۸- قالب قاب

Length باید یک فیلد ۸ بیتی باشد و برابر با تعداد بایت های ارسالی بارمفید به علاوه ۱ می باشد. دامنه طول باید ۲ تا ۲۵۵ باشد و سایر تنظیمات RFU هستند. بارمفید باید شامل n بایت ۸-بیتی باشد که در آنجا n با تعداد بایت های داده، نشان داده می شود. CRC باید مطابق با زیربند الف-۳ محاسبه شود.

۱۱-۲-۲-۳ آشکارسازی افزاره واحد در $f_{c/32}$ و $f_{c/64}$

روش اصلی برای رویه SDD باید روش شکاف زمانی باشد. تعداد شکاف باید مقدار صحیح بیشتر از صفر باشد. آغازگر باید درخواست های Polling بفرستد. هدف باید در هر شکاف زمانی، به طور تصادفی پاسخ دهد. آغازگر باید بتواند داده NFCID2 (به زیربند ۱۱-۲-۲-۴ مراجعه کنید) از هدف(ها) را در شکاف های زمانی مختلف بخواند.

1- Preamble
2- Payload

پس از دستیابی به داده‌های NFCID2 از هدف(ها) در فیلد عملیاتی، آغازگر ممکن است با چند هدف ارتباط برقرار کند.

بالتر از ۱۶ شکاف زمانی ممکن است با توافق بین قسمت‌های تبادل پشتیبانی شود. تعداد شکاف‌های زمانی ممکن است با مقدار TSN در قاب درخواست Polling از آغازگر تعیین شود.

یک هدف، که هم‌اکنون بسیار توانمند است، طبق قواعد زیر پس از دریافت قاب درخواست Polling از آغازگر، به آغازگر پاسخ می‌دهد.

۱- هدف باید یک عدد تصادفی R را در دامنه ۰ تا TSN تولید کند.

۲- هدف باید منتظر بماند تا اینکه شکاف‌های زمانی مطابق با R شود، سپس قاب درخواست Polling را ارسال کند و منتظر درخواست بعدی شود. هدف ممکن است برای کاهش نمونه‌های تصادم پاسخ‌ها، درخواست Polling را نادیده بگیرد.

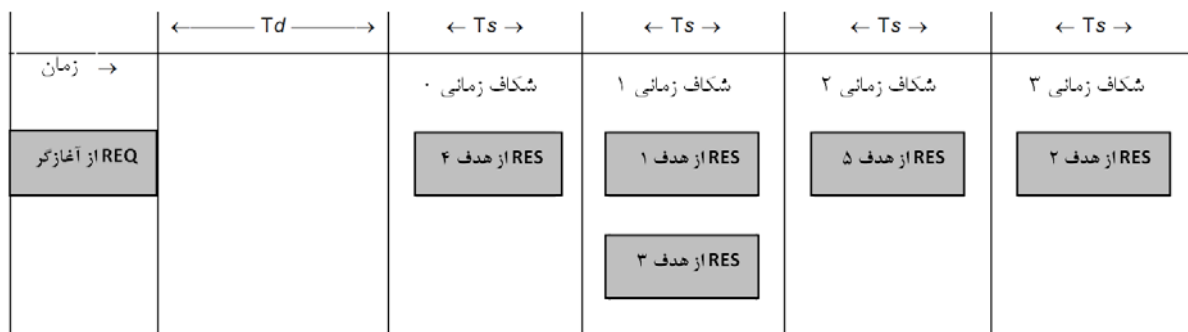
ارتباط بین آغازگر و هدف باید به شرح زیر شروع شود:

۱. هدف، از فیلد عملیات که توسط آغازگر تولید شده، قدرت می‌گیرد.
۲. هدف باید برای دریافت درخواست Polling از آغازگر، حداکثر ۲ ثانیه بعد از زمان اتصال، آماده باشد.
۳. هدف باید منتظر درخواست Polling باشد که از آغازگر فرستاده شده است. آغازگر ممکن است بدون منتظر ماندن برای آماده شدن هدف یک درخواست Polling را ارسال کند.
۴. اگر آغازگر پاسخ Polling را دریافت نکند، آغازگر ممکن است بار دیگر درخواست Polling را ارسال کند. آغازگر حالت ارتباطات غیرفعال باید همیشه در حالی که دستورالعمل SDD را اجرا می‌کند، RF را روشن بگذارد.

تأخیر T_d بین انتهای قاب درخواست و اولین شکاف زمانی باید $512 \times 64/f_c$ باشد. واحد T_s در شکاف زمانی باید $256 \times 64/f_c$ باشد.

شکل ۹ یک مثال موقعیت SDD را با شکاف زمانی نشان می‌دهد. در این مثال، ۵ هدف پاسخ می‌دهند. آغازگر ممکن است بتواند اطلاعات پاسخ را از هدف ۲، ۴ و ۵ به استثنای ۱ و ۳ بگیرد. زیرا یک برخورد در شکاف زمانی ۱ روی داده است.

آغازگر ممکن است رویه SDD را تکرار کند.



شکل ۹- آشکارسازی افزاره واحد توسط شکاف زمانی

۱۱-۲-۲-۴ محتوای NFCID2

NFCID2 باید یک عدد ۸ بیتی برای شناسایی افزاره‌های NFCIP-1 باشد. کد پیشوند ۲ بیتی باید همراه با یک عدد ۶ بیتی در NFCID2 باشد. کد پیشوند باید مشخصاتی را برای عدد ۶ بیتی تعریف کند. هنگامی که کد پیشوند "FE" "01" است، عدد ۶ بیتی باید بطور تصادفی تولید شود. سایر تنظیمات برای کد پیشوند RFU است.

۱۱-۲-۲-۵ قالب قاب درخواست Polling

برای پیدا کردن هدف‌ها، یک آغازگر باید یک قاب درخواست Polling را ارسال کند، به شکل ۱۰ مراجعه کنید.

Preamble (48 bit min.)	SYNC (16 bit)	Length (8 bit)	Payload					CRC (16 bit)
			'00'	'FF'	'FF'	'00'	TSN	

شکل ۱۰- قالب قاب درخواست Polling

مقدمه باید حداقل ۴۸ بیت باشد که همگی ZERO منطقی هستند. الگوی همزمان‌سازی (SYNC) باید ۲ بیت باشد. اولین بیت الگوی همزمان‌سازی باید "B2" و دومین بیت باید "4D" باشد. طول، باید به مقدار "06" تنظیم شود. اولین بیت بارمفید باید به مقدار "00" تنظیم شود. بیت دوم و سوم بارمفید باید به مقدار "FF" تنظیم شود و سایر تنظیمات RFU هستند. بیت چهارم بارمفید باید به مقدار "00" تنظیم شود و سایر تنظیمات RFU هستند. TSN باید "00"، "01"، "03"، "07" یا "0F" باشد. سایر تنظیمات RFU هستند. CRC باید مطابق زیربند الف-۳ محاسبه شود. شکل ۹ مثالی را نشان می‌دهد که مقدار TSN، "03" است. اگر TSN به "00" تنظیم شود، آنگاه فقط شکاف زمانی باید استفاده شود.

۱۱-۲-۲-۶ قالب قاب پاسخ Polling

هدف باید قاب زیر را به‌عنوان پاسخ Polling برای درخواست Polling ارسال کند، به شکل ۱۱ مراجعه کنید.

مقدمه (حداقل ۴۸ بیت)	الگوی همزمان‌سازی (۱۶ بیت)	طول (۸ بیت)	بارمفید			CRC (۱۶ بیت)
			'01'	NFCID2	لت	

شکل ۱۱- قالب قاب پاسخ Polling

مقدمه باید حداقل ۴۸ بیت باشد که همگی ZERO منطقی هستند. الگوی همزمان‌سازی (SYNC) باید ۲ بیت باشد. اولین بیت الگوی همزمان‌سازی باید "B2" و دومین بیت باید "4D" باشد. طول، باید به مقدار "12" تنظیم شود.

بایت شروع بارمفید باید به مقدار "01" تنظیم شود. بارمفید باید شامل ۸ بایت از NFCIP2 و ۸ بایت از فیلد داده از لت^۱ باشد. فیلد داده از لت، باید برای تبادل داده‌ها نادیده گرفته شود. CRC باید مطابق زیربند الف-۳ محاسبه شود.

۱۱-۳ حالت ارتباطات فعال

۱۱-۳-۱ مقداردهی اولیه در fc/128، fc/64 و fc/32

برنامه کاربردی برای حالت ارتباطات فعال، به آغازگر راه‌گزینی می‌کند و ممکن است fc/128، fc/64 یا f-c/32 را انتخاب کند.

۱۱-۳-۲ جلوگیری از برخورد RF حالت ارتباطات فعال

جلوگیری از برخورد RF باید مطابق نمودار زمان‌بندی در شکل ۱۲ اجرا شود.

- آغازگر باید **جلوگیری از برخورد RF** اولیه را اجرا کند.

- اولین فرمان که توسط آغازگر فرستاده می‌شود، فرمان ATR_REQ است که در حالت ارتباطات فعال و در یک سرعت انتقال انتخابی می‌باشد.

- آغازگر باید از میدان RF قطع شود.

- هدف، **جلوگیری از برخورد RF** پاسخ را اجرا کند.

- هدف، ATR_RES را به‌عنوان پاسخ به ATR_REQ و با همان سرعت انتقالی که از ATR_REQ دریافت کرده است، ارسال می‌کند و میدان RF را قطع می‌کند.

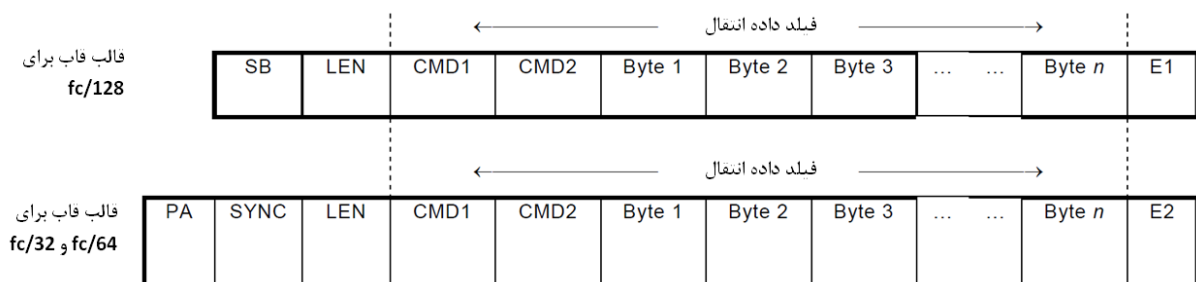
- آغازگر **جلوگیری از برخورد RF** پاسخ را با $n=0$ انجام می‌دهد.

- آغازگر، PSL_REQ را ارسال می‌کند تا پارامتر را تغییر دهد یا DEP_REQ را به منظور شروع پروتکل تبادل داده، ارسال کند.

شود. دامنه LEN باید در محدوده ۳ تا ۲۵۵ باشد. مقدار E1، CRC برای قالب قاب Fc/128 می‌باشد که در زیربند الف-۱ شرح داده شده است. سایر تنظیمات LEN توسط این استاندارد بین‌المللی ممنوع شده است. زیربند ۱۱-۲-۲ قالب قاب را برای fc/64 و fc/32 تعیین می‌کند که شامل مقدمه PA و بایت‌های الگوی همزمان SYNC می‌باشد.

بایت LEN باید به مقدار طول رشته فیلد داده انتقال به اضافه ۱ تنظیم شود. مقدار LEN باید در دامنه ۳ تا ۲۵۵ باشد. مقدار E2، CRC برای قالب قاب fc/64 و fc/32 می‌باشد که در زیربند الف-۳ شرح داده شده است. سایر تنظیمات LEN توسط این استاندارد بین‌المللی ممنوع شده است.

فیلد داده انتقال شامل بایت‌های فرمان اجباری CMD1، CMD2 می‌باشد که در زیربند ۱۲-۴ شرح داده شده است و در بایت‌های داده Byte 1 تا Byte n قرار می‌گیرد. محتوای Byte 1 تا Byte n به بایت فرمان CMD2 بستگی دارد و ممکن است شامل اطلاعات باشد. در آن حالت، آنها اجباری هستند. بایت‌های داده، اختیاری هستند.



شکل ۱۳- قالب قاب داده انتقال

۱۲-۲ گردش فعال‌سازی حالت ارتباطات غیرفعال

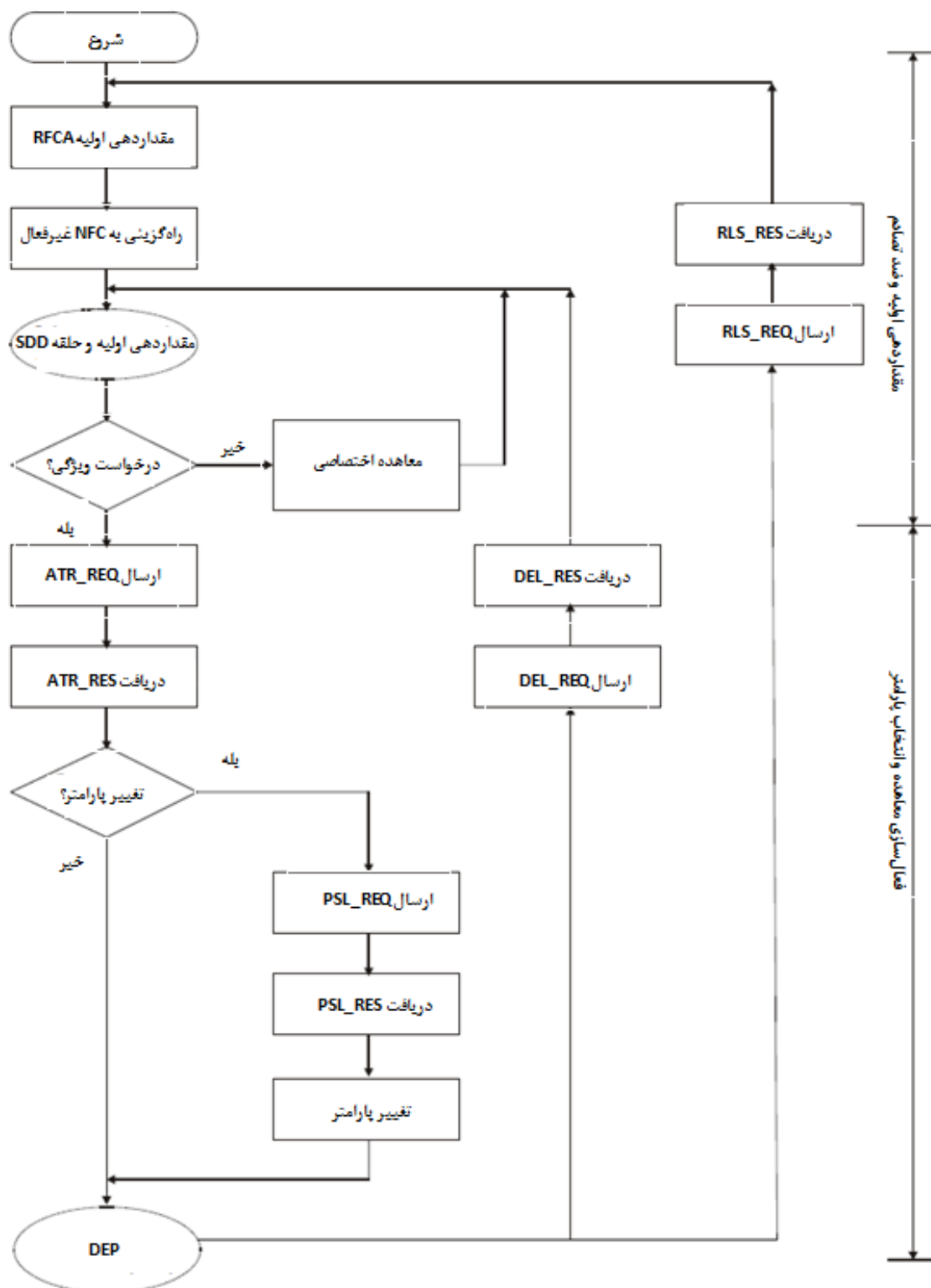
ترتیب فعال‌سازی زیر باید به کاربرده شود:

۱. آغازگر باید ترتیب جلوگیری از تصادم RF اولیه را انجام دهد که در زیربند ۱۱-۱-۱ شرح داده شده است.
۲. آغازگر باید مقداردهی اولیه و SDD را برای حالت ارتباطات غیرفعال در یک سرعت انتقال انتخابی انجام دهد که در زیربند ۱۱-۲ تعریف شده است.
۳. پشتیبانی پروتکل NFCIP-1 باید با سرعت‌های انتقال مختلف که مطابق درخواست ویژگی است بررسی شود. درخواست ویژگی در زیربند ۱۲-۵-۱-۱ شرح داده شده است.
۴. اگر هیچ ATR_REQ ای پشتیبانی نشود، هدف ممکن است به مقداردهی اولیه و SDD، شروع مجدد کند.
۵. پس از آنکه دریافت درخواست ویژگی دسترس‌پذیر بود، ATR_REQ ممکن است به عنوان یک فرمان بعدی توسط آغازگر ارسال شود.

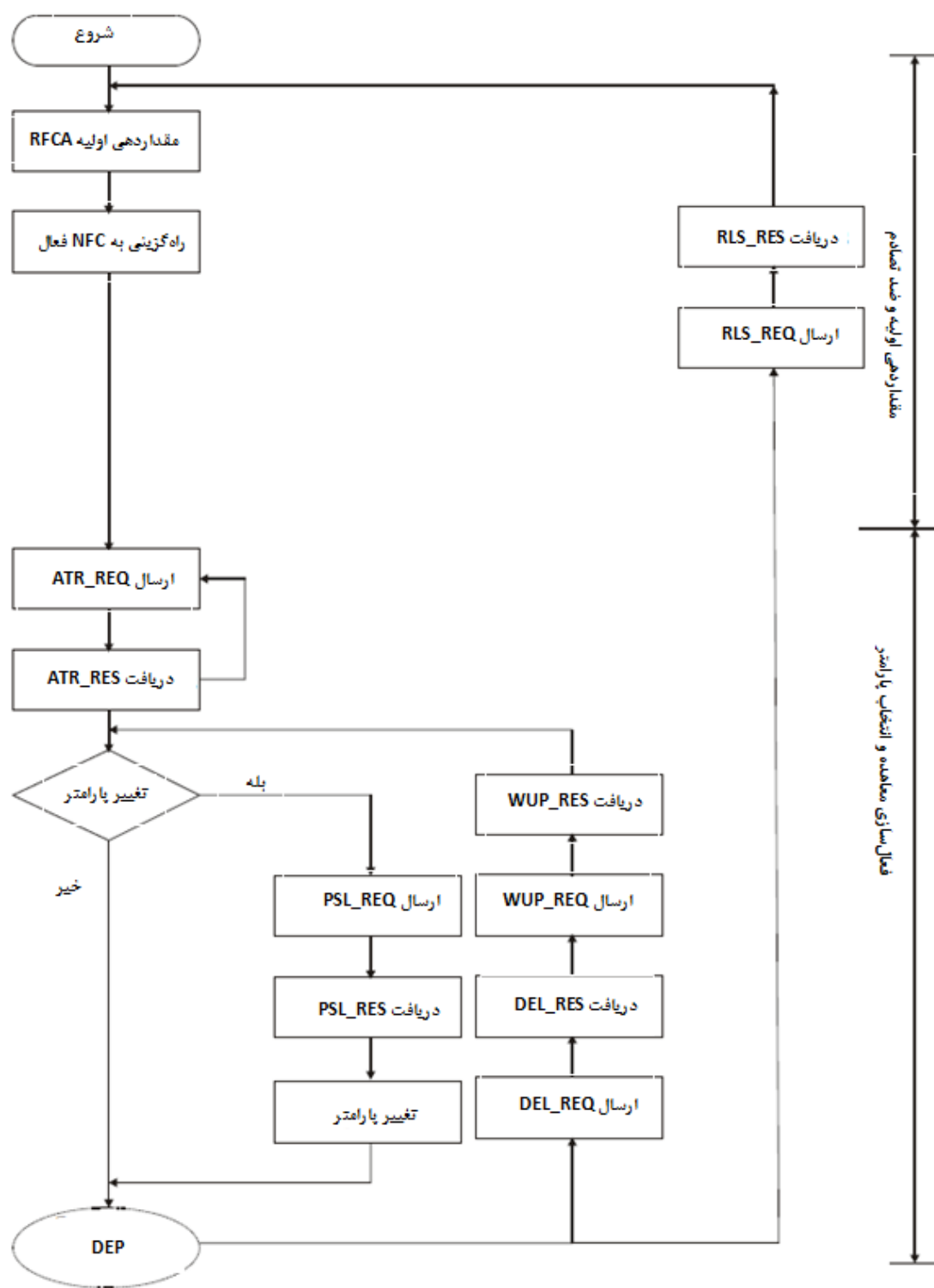
۶. هدف باید ATR_RES خود را به عنوان پاسخ به ATR_REQ ارسال کند. اگر ATR_REQ مستقیماً از انتخاب دریافت می‌شود، هدف باید تنها به ATR_REQ پاسخ دهد.
 ۷. اگر هدف از هر پارامتر قابل تغییری در ATR_REQ پشتیبانی کند، پس از آنکه برای تغییر دادن پارامترها، ATR_REQ را دریافت کرد، PSL_REQ ممکن است توسط آغازگر به عنوان فرمان بعدی استفاده شود.
 ۸. هدف باید PSL_RES را به عنوان پاسخ به PSL_REQ ارسال کند.
 ۹. هدف اگر هیچ پارامتر قابل تغییری را در ATR_RES پشتیبانی نکند، نباید انتخاب پارامتر را کامل کند.
 ۱۰. داده‌های انتقال باید با استفاده از پروتکل انتقال تبادل داده ارسال شود.
- ترتیب فعال‌سازی آغازگر برای هدف در حالت ارتباطات غیرفعال در شکل ۱۴ نشان داده می‌شود.

۱۲-۳ گردش فعال‌سازی حالت ارتباطات فعال

- ترتیب فعال‌سازی زیر برای پروتکل در حالت ارتباطات فعال باید به کار برده شود:
۱. آغازگر باید ترتیب جلوگیری از تصادم RF اولیه را اجرا کند که در زیربند ۱۱-۱-۱ تعریف شده است.
 ۲. آغازگر باید به حالت ارتباطات فعال راه‌گزینی کند و سرعت انتقال را انتخاب کند.
 ۳. آغازگر باید ATR_REQ را ارسال کند.
 ۴. هدف باید ATR_RES خود را در پاسخ به ATR_REQ ارسال کند. پس از یک پاسخ موفق، افزاره انتخاب می‌شود.
 ۵. اگر آغازگر تصادمی از داده‌ها را آشکار کند، ATR_REQ باید دوباره ارسال شود.
 ۶. اگر هدف از هر پارامتر قابل تغییری در ATR_RES پشتیبانی کند، پس از آنکه برای تغییر دادن پارامترها، ATR_REQ را دریافت کرد، PSL_REQ ممکن است توسط آغازگر به عنوان فرمان بعدی استفاده شود.
 ۷. هدف باید PSL_RES را در پاسخ به PSL_REQ ارسال کند.
 ۸. اگر هدف از هیچ پارامتر قابل تغییری در ATR_RES پشتیبانی نمی‌کند، نباید انتخاب پارامتر را کامل کند.
- ترتیب فعال‌سازی آغازگر برای یک هدف در حالت ارتباطات فعال در شکل ۱۵ نشان داده می‌شود.



شکل ۱۴- پروتکل فعال‌سازی در حالت ارتباطات غیرفعال



شکل ۱۵- پروتکل فعال‌سازی در حالت ارتباطات فعال

۴-۱۲ فرمان‌ها

بایت‌های فرمان شامل CMD1 و CMD2 می‌باشند که در جدول ۳ تعیین شده‌اند.

جدول ۳- مجموعه فرمان پروتکل NFCIP-1

تعریف	بایتهای فرمان		اختصار نام فرمان
	CMD2	CMD1	
درخواست ویژگی (ارسالی توسط آغازگر)	'00'	'D4'	ATR_REQ
پاسخ ویژگی (ارسالی توسط هدف)	'01'	'D5'	ATR_RES
درخواست بیداری (ارسالی توسط آغازگر فقط در حالت فعال)	'02'	'D4'	WUP_REQ
پاسخ بیداری (ارسالی توسط هدف فقط در حالت فعال)	'03'	'D5'	WUP_RES
درخواست انتخاب پارامتر (ارسالی توسط آغازگر)	'04'	'D4'	PSL_REQ
پاسخ انتخاب پارامتر (ارسالی توسط هدف)	'05'	'D5'	PSL_RES
درخواست پروتکل تبادل داده (ارسالی توسط آغازگر)	'06'	'D4'	DEP_REQ
پاسخ پروتکل تبادل داده (ارسالی توسط هدف)	'07'	'D5'	DEP_RES
درخواست عدم انتخاب (ارسالی توسط آغازگر)	'08'	'D4'	DSL_REQ
درخواست عدم انتخاب (ارسالی توسط هدف)	'09'	'D5'	DSL_RES
درخواست آزادسازی (ارسالی توسط آغازگر)	'0A'	'D4'	RLS_REQ
درخواست آزادسازی (ارسالی توسط هدف)	'0B'	'D5'	RLS_RES

۵-۱۲ فعال‌سازی پروتکل

۱-۵-۱۲ فرمان‌های درخواست و پاسخ ویژگی

۱-۱-۵-۱۲ درخواست ویژگی (ATR_REQ)

این زیربند در خواست ویژگی ATR_REQ را با تمام بایت‌های پارامتر آن تعریف می‌کند. به شکل ۱۶ مراجعه کنید. آغازگر باید ATR_REQ را به هدف انتخابی ارسال کند.

CMD1	CMD2	Byte1	...	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15	...	Byten
'D4'	'00'	nfcid3i1	...	nfcid3i10	DIDi	BSi	BRi	PPi	[Gi[1]]	...	[Gi[n]]

شکل ۱۶- ساختار ATR_REQ

۱-۱-۵-۱۲ تعریف بایت‌های ATR_REQ

CMD1: باید به مقدار "D4" تنظیم شود.

CMD2: ATR_REQ

بایت ATR_REQ باید درخواست ویژگی را برای آغازگر تعیین کند. مقدار ATR_REQ باید به "00" تنظیم شود.

بایت ۱ تا بایت ۱۰: NFCID3i

۱۰ بایت nfcid3i، شناسه تصادفی NFCID3i آغازگر را تعریف می‌کنند. NFCID3 باید یک ID باشد که به‌طور پویا با برنامه کاربردی تهیه شده است و در طی یک ارتباط، ثابت می‌باشد. برای حالت ارتباطات غیرفعال fc/64 و fc/32، NFCID3i باید جایگزین NFCID2t شوند.

بایت ۱۱: DDi

برای فعال‌سازی پروتکل انتقال چند داده، بایت DID باید با بیشتر از یک هدف استفاده شود. دامنه DDi باید بین ۱ و ۱۴ تعریف شود. اگر در طی پروتکل انتقال داده از هیچ DDi استفاده نشود، مقدار ZERO باید استفاده شود.

بایت ۱۲: BSi

افزاره آغازگر باید نرخ‌های ارسال بیت پشتیبان شده خود را (D) در بایت BSi تعیین کند، به شکل ۱۷ مراجعه کنید.

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	DSi	DSi	DSi	DSi

شکل ۱۷- کدگذاری بایت BSi

کدگذاری بیت‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- بیت ۸ تا بیت ۵: باید به ZERO تنظیم شود، تمام مقادیر دیگر RFU هستند.
- بیت ۴: اگر DSi= ONE سپس D=64 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۳: اگر DSi= ONE سپس D=32 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۲: اگر DSi= ONE سپس D=16 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۱: اگر DSi= ONE سپس D=8 پشتیبانی می‌شود.

بایت ۱۳: BRi

افزاره آغازگر باید نرخ‌های بیت پشتیبانی شده خود را (به جدول ۱ مراجعه کنید) در بایت BRi تعیین کند ، به شکل ۱۸ مراجعه کنید. کدگذاری بیت‌ها شرح زیر می‌باشد:

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	DRi	DRi	DRi	DRi

شکل ۱۸- کدگذاری بایت BRi

- بیت ۸ تا بیت ۵: باید به ZERO تنظیم شود، تمام مقادیر دیگر RFU هستند.
- بیت ۴: اگر DRi= ONE سپس D=64 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۳: اگر DRi= ONE سپس D=32 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۲: اگر DRi= ONE سپس D=16 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۱: اگر DRi= ONE سپس D=8 پشتیبانی می‌شود.

بایت ۱۴: PPI

بایت PPI پارامترهای اختیاری را تعیین می‌کند که با افزاره آغازگر استفاده شده است. به شکل ۱۹ مراجعه کنید. کدگذاری بیت‌ها، باید به شرح زیر باشد:

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
SECI	RFU	LRI	LRI	RFU	RFU	GI	NAD

شکل ۱۹- کدگذاری بایت PPI

- بیت ۸: SECI. اگر به ONE تنظیم شود، آغازگر از NFC-SEC پشتیبانی می‌کند؛ ZERO نشان دهنده بدون پشتیبان است.
- بیت ۷: RFU. آغازگر باید آن را به ZERO تنظیم کند. هدف باید آن را نادیده بگیرد.
- بیت ۶ و بیت ۵: مقدار کاهش طول

جدول ۴- تعریف LRI

LEN _{MAX}	LRI
در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۶۴ معتبر است.	00
در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۱۲۸ معتبر است.	01
در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۱۹۲ معتبر است.	10
در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۲۵۲ معتبر است.	11

- بیت ۴ و بیت ۳: RFU. آغازگر باید آن را به ZERO تنظیم کند. هدف باید آن را نادیده بگیرد.
- بیت ۲: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان می‌دهد که بایت‌های کلیات^۱ در دسترس هستند.
- بیت ۱: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده این است که آغازگر از NAD استفاده می‌کند.

بایت ۱۵ تا بایت n: Gi[1] تا Gi[n]

بایت‌های کلیات باید اختیاری باشند و اطلاعات کلی را در نظر بگیرند. حداکثر طول ATR_REQ منهای بایت‌های اجباری، حداکثر تعداد بایت‌های کلیات را می‌دهد.

۱۲-۵-۱-۲ پاسخ ویژگی (ATR_RES)

ATR_RES (به شکل ۲۰ مراجعه کنید) باید پاسخی به ATR_REQ باشد و باید توسط افزاره هدف انتخابی NFCIP-1 ارسال شود.

CMD1	CMD2	Byte1	...	Byte10	Byte11	Byte12	Byte13	Byte14	Byte15	Byte1	...	Byten
'D5'	'01'	nfcid3t1	...	nfcid3t10	DIDt	BSt	BRt	TO	PPt	[Gt1]	...	[Gt[n]]

شکل ۲۰- ساختار ATR_RES

۱۲-۵-۱-۲-۱ تعریف بایت‌های ATR_RES

CMD1: باید به "D5" تنظیم شود.

ATR_RES: CMD2

بایت ATR_RES باید پاسخ هدف به ATR_REQ را تعیین کند که توسط آغازگر ارسال می‌شود. مقدار CMD1 برای ATR_RES باید به "01" تنظیم شود.

بایت ۱ تا بایت ۱۰: NFCID3t

۱۰ بایت NFCID3t، شناسه تصادفی NCID3t هدف را تعریف می‌کنند. NFCID3 باید یک ID تولید شده با برنامه کاربردی باشد. محتوای NFCID3 ممکن است همانند NFCID1 یا NFCID2 باشد.

بایت ۱۱: DIDt

بایت DID باید برای فعال‌سازی پروتکل انتقال چند داده با بیش از یک هدف استفاده شود. مقدار DIDt باید همانند مقدار DIDi باشد. سایر مقادیر توسط این استاندارد ممنوع شده است. برای کاربرد DIDt به زیربند ۱۲-۵-۱-۱-۱ مراجعه کنید.

بایت ۱۲: BSt

بایت BSt باید نرخ‌های بیت پشتیبانی شده افزاره هدف را تعیین کند، به شکل ۲۱ مراجعه کنید. کدگذاری بیت‌ها به شرح زیر می‌شود:

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	DSt	DSt	DSt	DSt

شکل ۲۱- کدگذاری بایت BSt

- بیت ۸ تا بیت ۵: باید در ZERO قرار گیرد.
- بیت ۴: اگر DSt= ONE سپس D=64 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۳: اگر DSt= ONE سپس D=32 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۲: اگر DSt= ONE سپس D=16 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۱: اگر DSt= ONE سپس D=8 پشتیبانی می‌شود.

بایت ۱۳: BRt

بایت BRt باید نسبت‌های بیت دریافتی پشتیبانی شده از افزاره هدف را تعیین کند. به شکل ۲۲ مراجعه کنید. کدگذاری بیت‌ها به شرح زیر تعریف می‌شود:

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	DRt	DRt	DRt	DRt

شکل ۲۲- کدگذاری بایت BRt

- بیت ۸ تا بیت ۵: باید به ZERO تنظیم شود.
- بیت ۴: دیگر DRt= ONE سپس D=64 پشتیبانی می‌شود.

- بیت ۳: اگر DRt= ONE سپس D=32 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۲: اگر DRt= ONE سپس D=16 پشتیبانی می‌شود.
- بیت ۱: اگر DRt= ONE سپس D=8 پشتیبانی می‌شود.

بایت ۱۴: TO

بایت TO باید مقدار مهلت زمانی افزاره هدف NFCIP-1 را برای پروتکل انتقال داده تعیین کند، به شکل ۲۳ مراجعه کنید. محاسبه مهلت زمانی باید آخرین بیت شروع شود که با آغازگر ارسال شده است و یا اولین بیتی متوقف می‌شود که با هدف ارسال شده است. مهلت زمانی به شرح زیر تعیین می‌شود.

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	WT	WT	WT	WT

شکل ۲۳- کدگذاری بایت TO

- بیت ۸ تا ۵: باید به ZERO تنظیم شود.
 - بیت ۴ تا بیت ۱: WT: زمان انتظار
- زمان انتظار پاسخ (RWT)^۱ باید با فرمول زیر محاسبه شود:

$$RWT = (256 \times 16 / fc) \times 2^{wt}$$

که مقدار WT باید در دامنه‌ای از ۰ تا ۱۴ باشد و مقدار ۱۵، RFU می‌باشد. مقدار پیش فرض WT باید ۱۴ باشد.

برای WT=0، آنگاه $RWT = RWT_{MIN} (302 \mu s)$

برای WT=14، آنگاه $RWT = RWT_{MAX} (4\ 999 \mu s)$

بایت ۱۵: PPt

بایت PPt پارامترهای اختیاری را تعیین می‌کند که با افزاره هدف استفاده شده است. به شکل ۴ مراجعه کنید. کدگذاری بیت‌ها باید به شرح زیر باشد:

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	LRt	LRt	ZERO	ZERO	Gt	NAD

شکل ۲۴- کدگذاری بایت PPt

- بیت ۸ و بیت ۷: باید به ZERO تنظیم شود.
- بیت ۶ و بیت ۵: مقدار کاهش طول، به جدول ۵ مراجعه کنید.

جدول ۵- تعریف LRt

LRt	LEN _{MAX}
00	در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۶۴ معتبر است.
01	در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۱۲۸ معتبر است.
10	در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۱۹۲ معتبر است.
11	در انتقال داده، فقط بایت ۱ تا بایت ۲۵۲ معتبر است.

- بیت ۴ و بیت ۳: باید به ZERO تنظیم شود.
- بیت ۲: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان می‌دهد که بایت‌های کلیات وجود دارند.
- بیت ۱: اگر بیت به ONE تنظیم شود، سپس نشان می‌دهد که هدف از NAD استفاده می‌کند.

بایت ۱۵ تا بایت n: Gt [n] تا Gn[n]

بایت‌های Gt باید اختیاری باشند و اطلاعات کلی را تخصیص می‌دهند. حداکثر طول ATR_RES منهای بایت‌های اجباری حداکثر تعداد بایت‌های کلیات را می‌دهد.

۱۲-۵-۱-۳ مدیریت ATR_REQ و ATR_RES

۱۲-۵-۱-۳-۱ قواعد آغازگر

هنگامی که آغازگر، ATR_REQ را فرستاده است و ATR_RES معتبر را دریافت می‌کند، آغازگر باید به عملیات ادامه دهد.

در هر صورت دیگر، آغازگر قبل از اینکه از ترتیب غیرفعال‌سازی استفاده کند (که در زیربند ۱۲-۷ تعریف شده است) باید بار دیگر ATR_REQ را ارسال کند.

در صورت عدم موفقیت در ترتیب غیرفعال‌سازی، ممکن است فرمان HLTA تنها برای حالت ارتباطات غیرفعال fc/128 استفاده شود. فرمان HLTA در زیربند ۶-۴-۳ از استاندارد ISO.IEC 14443-3 مشخص شده است.

۱۲-۵-۱-۳-۲ قواعد هدف

هنگامی که هدف با آخرین فرمان انتخاب شد (فقط برای حالت غیرفعال) و

الف) ATR_REQ معتبر را دریافت می‌کند. هدف

- باید ATR_RES خود را ارسال کنند.

- باید غیرفعال شود تا ATR_REQ بعدی را دریافت کند.

ب) سایر قاب‌های معتبر یا نامعتبر دیگر را به جز فرمان HLTA (به زیربند ۱۲-۵-۳-۱ مراجعه کنید) که فقط برای حالت ارتباطات غیرفعال در fc/128 است را دریافت می‌کند. هدف

- بلاک را نادیده می‌گیرد و

- در حالت دریافت باقی می‌ماند.

۱۲-۵-۱-۴ مدیریت مهلت زمانی To

توسط حالت انتخابی اولیه، تعریف شده است و این ارتباط، فعال یا غیرفعال است. مدیریت مهلت زمانی برای حالت‌های ارتباطات فعال و غیرفعال متفاوت است.

۱۲-۵-۱-۴ مدیریت در حالت فعال

در حالت فعال، گردش ارتباطات با راه‌گزینی بسامد حامل مدیریت می‌شود.
آغازگر: آغازگر باید هدفی که از RWT محاسبه شده با استفاده از بایت To در ATR_REQ از افزاره هدف است را نادیده بگیرد و به عملیات ادامه دهد.

هدف: هدف باید از یک مقدار To استفاده کند که امکان ارتباطات مشترک را فراهم می‌کند و باید از یک pdu نظارتی استفاده کند که شامل یک توسعه مهلت زمانی برای توسعه و تعمیم کلی RWT تعریف شده می‌باشد. به زیربند ۱۲-۶-۱-۱-۱ مراجعه کنید.

۱۲-۵-۱-۴ مدیریت مهلت زمانی در حالت غیرفعال

در حالت غیرفعال، ارتباطات فقط با گردش ارتباطات کنترل می‌شود. بسامد حامل، راه‌گزینی نمی‌شود.
آغازگر: آغازگر باید ابتدا از مدیریت خطا استفاده کند و اگر هیچ پاسخی را دریافت نکرد، از افزاره هدفی که که بیشتر از مهلت زمان تعیین شده و ادامه ارتباط بوده است، صرف‌نظر کند.
هدف: هدف باید از یک مقدار To استفاده کند که امکان ارتباطات مشترک را فراهم می‌کند و باید از یک pdu نظارتی استفاده کند که شامل یک توسعه مهلت زمانی برای تعمیم کلی RWT تعریف شده می‌باشد. به زیربند ۱۲-۶-۱-۱-۱ مراجعه کنید.

۱۲-۵-۱-۵ مدیریت DID

۱۲-۵-۱-۵-۱ مدیریت DID در حالت فعال و غیرفعال

- هنگامی‌که آغازگر ATR_REQ را ارسال کرده است که شامل یک DID برابر با ZERO می‌باشد و
- (الف) یک ATR_RES را دریافت می‌کند که شامل DID برابر با ZERO می‌باشد.
 - باید pdu ای را ارسال کند که شامل هیچ DID در هدف نمی‌باشد و
 - در حالی که این هدف غیرفعال نشده است، نباید هیچ هدف دیگری را فعال کند.
 - (ب) یک ATR_RES دریافت می‌کند که شامل DID می‌باشد که برابر با ZERO نیست.
 - باید با مدیریت خطا ادامه دهد.
- زمانی که آغازگر ATR_REQ را ارسال کرده است که شامل DID ایی است که برابر با ZERO نیست و
- (الف) یک ATR_RES را دریافت کرده است که شامل DID همانند است.
 - باید pdu را ارسال کند که شامل DID در هدف می‌باشد و
 - نباید از DID برای سایر هدف‌ها استفاده کند و
 - نباید از DID=0 برای هر هدف دیگری استفاده کند.
 - (ب) یک ATR_RES را دریافت کرده است که شامل هر DID دیگر می‌باشد.
 - باید با کنترل خطا ادامه دهد.

۱۲-۵-۲ فرمان‌های درخواست و پاسخ بیداری

فرمان‌های درخواست و پاسخ بیداری تنها برای حالت ارتباطات فعال تعریف می‌شوند.

۱۲-۵-۲-۱ درخواست بیداری (WUP_REQ)

شکل ۲۵، درخواست بیداری را برای ویژگی WUP_REQ با بایت‌های پارامتر آن تعیین می‌کند. آغازگر، WUP_REQ را فقط در حالت ارتباطات فعال، به هدف ارسال می‌کند. باید برای دوباره فعال کردن یک افزاره هدف مشخص که با فرمان DSL غیرفعال شده است، توسط NFCID3 خودش، اعمال شود.

CMD 1	CMD 2	Byte 1	...	Byte 10	Byte 11
'D4'	'02'	nfcid3t1	...	nfcid3t10	DID

شکل ۲۵- ساختار WUP_REQ

۱۲-۵-۲-۱-۱ تعریف بایت‌های WUP_REQ

CMD1: باید به مقدار "D4" تنظیم شود.

CMD2: WUP_REQ

بایت WUP_REQ باید فرمان بیداری را برای افزاره آغازگر تعیین کند. مقدار WUP_REQ باید "02" باشد.

بایت ۱ تا بایت ۱۰: NFCID3t

۱۰ بایت NFCID3t باید به عنوان شناسه تصادفی هدف تعریف شوند. برای فرمان WUP_REQ آغازگر باید شناسه تصادفی NFCID3t معلوم را ارسال کند تا هدف را بیدار کند.

بایت ۱۱: DID

بایت DID باید برای فعال‌سازی پروتکل انتقال چند داده با بیش از یک هدف استفاده شود. دامنه DID بین ۱ و ۱۴ تعریف شود. اگر از هیچ DID در طی پروتکل انتقال داده استفاده نشود، مقدار ۰ باید استفاده شود. تمام مقادیر دیگر توسط این استاندارد بین‌المللی ممنوع شده است. آغازگر ممکن است مقدار متفاوتی را به هدف تخصیص دهد، همان‌طور که قبلاً در آخرین فرمان DSL استفاده شد.

۱۲-۵-۲-۲ پاسخ بیداری (WUP_RES)

شکل ۲۶ ساختار پاسخ بیداری، WUP_RES، را برای ویژگی‌ها، تعیین می‌کند. WUP_RES باید پاسخی به WUP_REQ باشد و باید توسط افزاره هدف انتخابی NFCIP-1 ارسال شود.

CMD 1	CMD 2	Byte 1
'D5'	'03'	DID

شکل ۲۶- ساختار WUP_RES

۱۲-۵-۲-۲-۱ تعریف بایت‌های WUP_RES

CMD1: باید به مقدار "D5" تنظیم شود.

WUP_RES :CMD2

بایت WUP_RES باید پاسخ به WUP_REQ را تعیین کند. مقدار WUP_RES باید (03) باشد.

بایت ۱: DID

بایت DID باید برای فعال سازی پروتکل تبادل چند داده با بیش از یک هدف استفاده شود. مقدار DID باید با مقدار DIDi برابر باشد. تمام مقادیر دیگر توسط این استاندارد بین المللی ممنوع شده است.

۱۲-۵-۲-۳ مدیریت WUP_REQ و WUP_RES

۱۲-۵-۲-۳-۱ قواعد آغازگر

هنگامی که آغازگر، WUP_REQ را ارسال کرده است و WUP_RES معتبر را دریافت می کند آغازگر باید به عملیات ادامه دهد.

در هر صورت دیگر، آغازگر قبل از اینکه از ترتیب غیر فعال سازی استفاده کند (همان طور که در زیربند ۱۲-۷ تعریف شده است)، باید دوباره WUP_REQ را ارسال کند.

در صورت شکست ترتیب غیرفعال سازی برای fc/128 در حالت ارتباطات غیرفعال، ممکن است از فرمان HLTA استفاده کند (به زیربند ۶-۴-۳ استاندارد ISO/IEC 14443-3 مراجعه کنید).

۱۲-۵-۲-۳-۲ قواعد هدف

هنگامی که هدف با آخرین فرمان انتخاب شد (فقط برای حالت ارتباطات فعال) و

الف) یک WUP_REQ را با NFCID3 آن دریافت می کند. هدف،

– باید WUP_RES خود را ارسال کند و

– باید غیرفعال شود تا WUP_REQ بعدی را دریافت نکند.

ب) هر قاب معتبر یا نامعتبر دیگر را به جز یک فرمان HLTA که فقط برای حالت ارتباطات غیرفعال در fc/128 است، دریافت می کند. هدف

– بلاک را نادیده می گیرد و

– در حالت دریافت باقی می ماند.

۱۲-۵-۳ فرمان های درخواست و پاسخ انتخاب پارامتر

۱۲-۵-۳-۱ درخواست انتخاب پارامتر (PSL_REQ)

آغازگر ممکن است با استفاده از فرمان PSL_REQ، پارامترها را برای پروتکل انتقال بعدی راه گزینی کند، به شکل ۲۷ مراجعه کنید.

CMD 1	CMD 2	Byte 1	Byte 2	Byte 3
'D4'	'04'	DID	BRS	FSL

شکل ۲۷- ساختار PSL_REQ

۱۲-۵-۳-۱-۱ تعریف بایت های PSL_REQ

CMD1: باید به مقدار "D4" تنظیم شود.

PSL_REQ :CMD2

PSL_REQ باید انتخاب پارامتر فرمان را برای افزاره آغازگر تعیین کند. مقدار PSL_REQ باید "04" باشد.

بایت ۱: DID

DID باید همانند DID تعریف شده در طی ATR یا WUP باشد.

بایت ۲: BRS

بایت BRS، به شکل ۲۸ مراجعه کنید، باید نرخ‌های بیت انتخابی را برای آغازگر و افزاره هدف تعیین کند.

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	DSI	DSI	DSI	DRI	DRI	DRI

شکل ۲۸- کدگذاری بایت BRS

- بیت ۸ و بیت ۷: باید به ZERO تنظیم شود.
- بیت ۶ تا بیت ۴: مدت بیت آغازگر در هدف، به جدول ۶ مراجعه کنید.
- بیت ۳ تا بیت ۱: مدت بیت هدف در آغازگر، به جدول ۶ مراجعه کنید.

جدول ۶- کدگذاری DRI و DSI

مقسوم علیه D	DSI و DRI
1	000
2	001
4	010
8	011
16	100
32	101
64	110
RFU	111

بایت ۳: FSL

بایت FSL حداکثر مقدار را برای طول قاب تعریف می‌کند، به شکل ۲۹ مراجعه کنید.

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	LR	LR

شکل ۲۹- کدگذاری بایت‌های FSL

- بیت ۸ تا بیت ۳: باید همه به ZERO تنظیم شوند.
- بیت ۲ و بیت ۱: مقدار کاهش طول (LR)، به جدول ۷ مراجعه کنید.

جدول ۷- تعریف LR

LEN _{MAX}	LR
در داده انتقال فقط بایت ۱ تا بایت ۶۴ معتبر است.	00
در داده انتقال فقط بایت ۱ تا بایت ۱۲۸ معتبر است.	01
در داده انتقال فقط بایت ۱ تا بایت ۱۹۲ معتبر است.	10
در داده انتقال فقط بایت ۱ تا بایت ۲۵۲ معتبر است.	11

۱۲-۵-۳-۲ پاسخ انتخاب پارامتر (PSL_RES)

شکل ۳۰ ساختار قاب PSL_RES را تعیین می‌کند.

CMD 1	CMD 2	Byte 1
'D5'	'05'	DID

شکل ۳۰- ساختار PSL_RES

۱۲-۵-۳-۱ تعریف بایت‌های PSL_RES

CMD1: باید به "D5" تنظیم شود.

CMD2: PSL_RES

بایت PSL_RES باید پاسخ انتخاب پارامتر فرمان را برای افزاره هدف تعیین کند. مقدار PSL_RES باید "05" باشد.

بایت ۱: DID

DID باید همانند DID تعریف شده در طی ATR یا WUP باشد.

۱۲-۵-۳ مدیریت PSL_REQ, PSL_RES

۱۲-۵-۳-۱ قواعد آغازگر

آغازگر ممکن است پارامترهای پروتکل را با ارسال PSL_REQ به هدف، تغییر دهد. پس از دریافت PSL_RES معتبر، آغازگر:

- باید قاب‌بندی در قالب را تغییر دهد، که در زیربند ۱۲-۱ تعریف می‌شود و
- باید با عملیات ادامه یابد.

در هر صورت دیگر، آغازگر قبل از اینکه از ترتیب غیرفعال‌سازی استفاده کند (همان‌طور که در زیربند ۱۲-۷ تعریف شده است)، ممکن است مجدد PSL_REQ را ارسال کند.

در صورت شکست ترتیب غیرفعال‌سازی در fc/128 در حالت ارتباطات غیرفعال، ممکن است از فرمان HLTA استفاده کند (به زیربند ۱۲-۵-۱-۳-۲ مراجعه کنید).

۱۲-۵-۳-۲ قواعد هدف

هنگامی که هدف ATR_REQ را دریافت کرده است، ATR_RES خود را ارسال می کند و (الف) یک PSL_REQ معتبر را دریافت می کند. هدف:

- باید PSL_RES خود را ارسال کند.
- باید PSL_REQ را غیرفعال کند (توقف پاسخ به PSL_REQ دریافت شده)
- باید تمام پارامترها را به مقادیر تعریف شده تغییر دهد که در زیربند ۱۲-۵-۳ تعیین شده اند و
- باید در حالت دریافت باقی بماند.
- (ب) یک قاب نامعتبر دریافت می کند. هدف
- باید این بلاک را نادیده بگیرد.
- باید PSL_REQ را غیرفعال کند (توقف پاسخ به PSL_REQ دریافت شده)
- باید با قاب بندی فعلی بماند و
- باید در حالت دریافت باقی بماند.
- (ج) یک قاب معتبر را، به جز PSL_REQ، دریافت می کند. هدف،
- باید PSL_REQ را غیرفعال کند (توقف پاسخ به PSL_REQ دریافت شده)
- باید با قاب فعلی باقی بماند و
- باید عملیات را ادامه دهد.

۱۲-۶ پروتکل تبادل داده

۱۲-۶-۱ درخواست و پاسخ پروتکل تبادل داده

۱۲-۶-۱-۱ درخواست (DEP_REQ) و پاسخ (DEP_RES) پروتکل تبادل داده

این پروتکل باید پروتکل دوطرفه غیرهمزمان^۱ باشد که از انتقال داده های مبتنی بر بلاک با مدیریت خطا، پشتیبانی می کند. برای داده ها، که متناسب با یک قاب نمی باشند یک سازوکار زنجیره ای تعریف می شود. فرمت یا قاب پروتکل باید به شرح زیر باشد:

فیلد داده انتقال

CMD 1	CMD 2	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	...	Byte n
-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	-----	--------

سرآیند پروتکل تبادل داده

CMD 1	CMD 2	PFB	[DID]	[NAD]	
-------	-------	-----	-------	-------	--

بایت های داده انتقال

Data byte 1	Data byte 2	...	Data byte n
-------------	-------------	-----	-------------

شکل ۳۱- تعریف قاب های پروتکل

در تبادل اطلاعات، محتوای بارمفید میدان داده انتقال به توافق بین بخش‌های تبادل، الزام دارد.

۱۲-۶-۱-۱-۱ تعریف بایت‌های سرآیند^۱ پروتکل تبادل داده

CMD1:

اگر CMD2، DEP_REQ باشد، آنگاه CMD1 باید به مقدار "D4" تنظیم شود.

اگر CMD2، DEP_RES باشد آنگاه CMD1 باید به مقدار "D5" تنظیم شود.

CMD2: DEP_REQ

بایت‌های DEP_REQ، برای پروتکل تبادل داده برای افزاره هدف، فرمان تعیین می‌کنند. مقدار DEP_RES باید "07" باشد.

بایت ۱: PFB

بایت PFB باید شامل بیت‌ها برای کنترل انتقال داده و رفع خطا باشد. بایت PFB برای رساندن اطلاعات لازم برای کنترل انتقال استفاده می‌شود. پروتکل تبادل داده، این نوع اساسی از pdus را تعریف می‌کند:

- pdus اطلاعاتی، برای رساندن اطلاعات برای لایه کاربردی
 - Ack/NACK pdu، برای ارسال تصدیق‌های مثبت یا منفی. یک Ack/NACK pdu، شامل یک فیلد داده می‌باشد. این تصدیق به آخرین بلاک دریافت شده مربوط می‌شود.
 - pdu حفاظت شده، با استفاده از گزینه NFC-SEC که در استاندارد ISO/IEC 13157-1 تعیین شده است.
 - pdu نظارتی، برای تبادل اطلاعات کنترل بین آغازگر و هدف. دو نوع pdu نظارتی تعریف می‌شوند.
 - توسعه‌های مهلت زمانی که شامل یک بایت فیلد داده‌های طولانی می‌باشد.
 - توجه شامل هیچ فیلد داده نمی‌باشد.
- جدول ۸ کدگذاری PFB را تعیین می‌کند.

جدول ۸- کدگذاری PFB بایتهای ۸ تا ۶

PFB	بیت ۶	بیت ۷	بیت ۸
pdu اطلاعات	0	0	0
pdu محافظت شده	1	0	0
ACK/NACK pdu	0	1	0
pdu نظارتی	0	0	1
سایر تنظیمات RFU هستند.			

شکل ۳۲ ساختار pdu اطلاعاتی را تعیین می‌کند.

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	ZERO	MI	NAD	DID	PNI	PNI

شکل ۳۲ - pdu اطلاعاتی

- بیت ۸ تا بیت ۶: باید همگی به ZERO تنظیم شوند.
 - بیت ۵: اگر مقدار بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده این است که زنجیره چند اطلاعات (MI)^۱ فعال شده است.
 - بیت ۴: اگر مقدار بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده این است که NAD وجود دارد.
 - بیت ۳: اگر مقدار بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده این است که DID وجود دارد.
 - بیت ۲ و بیت ۱: اطلاعات شماره بسته (PNI)^۲
- PNI، تعداد بسته ارسال شده توسط آغازگر را به هدف و برعکس می‌شمارد که با ۰ شروع می‌شود. این بیت‌ها برای آشکارسازی خطا در طی مدیریت پروتکل استفاده می‌شوند.

شکل ۳۳ - ساختار ACK/NACK pdu را تعیین می‌کند.

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 0
ZERO	ONE	ZERO	ACK/NA CK	NAD	DID	PNI	PNI

شکل ۳۳ - ACK/NACK pdu

- بیت ۸: باید به ZERO تنظیم شود.
- بیت ۷: باید به ONE تنظیم شود.
- بیت ۶: باید به ZERO تنظیم شود.
- بیت ۵: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده NACK است در غیراین صورت ACK است.
- بیت ۴: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده این است که NAD وجود دارد.
- بیت ۳: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان دهنده این است که DID وجود دارد.
- بیت ۲ و بیت ۱: تعداد بسته PNI

شکل ۳۴ pdu نظارتی را تعیین می‌کند (توجه به هدف موجود، توسعه‌های مهلت زمانی).

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ONE	ZERO	ZERO	Attention/ Timeout	NAD	DID	ZERO	ZERO

شکل ۳۴ - pdu نظارتی

- بیت ۸، باید به ONE تنظیم شود.
- بیت ۷ و بیت ۶: باید به ZERO تنظیم شود.

1- Multiple Information
2- Packet Number Information

- بیت ۵: اگر ATTENTION باشد، به ZERO تنظیم می‌شود. اگر TIME-OUT_EXTENTION باشد، به ONE تنظیم می‌شود.
- بیت ۴: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان می‌دهد که NAD وجود دارد.
- بیت ۳: اگر بیت به ONE تنظیم شود، نشان می‌دهد که DID وجود دارد.
- بیت ۲ و بیت ۱: باید به ZERO تنظیم شود.

بایت ۲: DID

بایت DID باید همانند بایت تعریف شده در طی فعال‌سازی پروتکل باشد.

بایت ۳: NAD

- بایت NAD آماده نگه داشته می‌شود^۱ تا اتصال‌های منطقی مختلف را در آغازگر و افزاره هدف تشکیل دهد و آدرس‌دهی کند. بیت ۸ تا بیت ۵ آدرس منطقی آغازگر را کدگذاری می‌کنند، بیت‌های ۴ تا ۱ آدرس منطقی هدف را کدگذاری می‌کنند. تعریفات زیر باید برای کاربرد NAD به کار برده شوند.
- NAD تنها باید برای پروتکل تبادل داده استفاده شود.
 - زمانی که آغازگر از NAD استفاده می‌کند، هدف نیز باید از NAD استفاده کند.
 - اگر بیت M1 تنظیم شود، NAD باید تنها در اولین قاب ارسال شود.
 - آغازگر برای آدرس‌دهی به دو هدف مختلف، نباید از NAD استفاده کند.

بایت ۴ تا بایت n: بایت‌های داده کاربر

فیلد داده باید شامل داده‌های ارسال شده باشد و اختیاری است. هنگامی که فیلد داده موجود است، داده‌های کاربردی یا اطلاعات وضعیت را منتقل می‌کند. طول فیلد داده با کم کردن بایت‌های ارسالی اجباری و اختیاری سرآیند انتقال تبادل داده از بایت طول محاسبه می‌شود و همچنین یک واحد دیگر را نیز کم می‌کند.

۱۲-۶-۱-۲ مدیریت اطلاعات تعداد pdu

۱۲-۶-۱-۲-۱ قواعد آغازگر

PNI آغازگر، باید برای هر هدف، با تمام ZERO مقداردهی اولیه شود. زمانی که pdu اطلاعاتی یا تصدیق با یک PNI معادل دریافت می‌شود، آغازگر باید قبل از اینکه بطور اختیاری یک قاب جدید را ارسال کند، PNI جاری را برای آن هدف افزایش دهد.

۱۲-۶-۱-۲-۲ قواعد هدف

PNI هدف، باید با تمام ZERO مقداردهی اولیه شود. زمانی که یک pdu اطلاعاتی یا تصدیق با یک PNI معادل دریافت شد، هدف باید پاسخ خود را با این PNI ارسال کند و باید سپس آن PNI را افزایش دهد.

۱۲-۶-۱-۳ مدیریت بلاک‌ها

۱۲-۶-۱-۳-۱ قواعد کلی

اولین pdu باید با آغازگر ارسال شود.

هنگامی که یک pdu داده، نشان می‌دهد که اطلاعات بیشتری دریافت می‌شود، pdu باید با یک ACK pdu، تصدیق شود.

Pdu نظارتی تنها به صورت جفت استفاده می‌شوند. یک درخواست نظارتی^۱ باید همیشه همراه با یک پاسخ نظارتی^۲ باشد.

۱۲-۶-۱-۳-۲ قواعد آغازگر

هنگامی که یک pdu نامعتبر یک NACK pdu را دریافت کرد باید ارسال شود (به جز در مورد DSL یا RLS).

هنگامی که یک مهلت زمانی روی می‌دهد، یک فرمت توجه، باید ارسال شود (به جز یک NACK که قبلاً ارسال شده است).

هنگامی که یک مهلت زمانی روی می‌دهد و یک NACK قبلاً فرستاده شده است، NACK باید بار دیگر ارسال شود.

زمانی که یک ACK pdu دریافت می‌شود، اگر تعداد pdu آن برابر با PNI جاری آغازگر باشد، این زنجیره‌ای کردن باید ادامه داشته باشد.

اگر DSL_REQ با DSL_RES معتبر پاسخ داده نشود، DSL_REQ ممکن است بار دیگر ارسال شود و یا فرمان هدف نادیده گرفته شود.

۱۲-۶-۱-۳-۳ قواعد هدف

هدف می‌تواند یک RTO pdu را به جای pdu داده ارسال کند.

زمانی که یک pdu داده، بدون زنجیره دریافت می‌شود، باید توسط pdu داده، تصدیق شود.

زمانی که یک pdu NACK دریافت می‌شود، اگر PNI برابر با PNI از pdu قبلاً ارسال شده باشد، بلاک قبلی باید بار دیگر فرستاده شود.

زمانی که یک pdu نادرست دریافت می‌شود، هدف نباید پاسخ دهد اما در همان حالت باقی می‌ماند.

هنگامی که یک pdu نظارتی که یک فرمان توجه را کدگذاری می‌کند دریافت می‌شود، هدف باید ارسال یک پاسخ pdu توجه نظارتی را پاسخ دهد.

۱۲-۶-۲ توسعه مهلت زمانی پاسخ

توسعه مهلت زمانی پاسخ تنها باید با هدف استفاده شود. هنگامی که یک هدف به زمان بیشتری برای پردازش بلاک دریافتی از آغازگر نیاز دارد که این زمان، بیشتر از مقدار تعریف شده در RWT می‌باشد، باید از یک pdu نظارتی با استفاده از درخواست توسعه مهلت زمانی پاسخ استفاده کند، به شکل ۳۵ مراجعه

1- Supervisory Information
2- Supervisory Response

کنید. یک درخواست توسعه مهلت زمان پاسخ شامل ۱ بایت فیلد داده بلند می‌باشد. تعریف این بایت در شکل ۳۵ نشان داده می‌شود.

Bit 8	bit 7	bit 6	Bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
ZERO	ZERO	RTOX	RTOX	RTOX	RTOX	RTOX	RTOX

شکل ۳۵- بایت توسعه مهلت زمانی پاسخ

- بیت ۸ و بیت ۷: باید به ZERO تنظیم شوند.
- بیت ۶ تا بیت ۱: مقدار RTOX برای RTOX، مقادیر ۰ و ۶۰ تا ۶۳ RFU هستند. برای تمام مقادیر دیگر RWT_{INT} واسطه باید با فرمول زیر محاسبه شود:

$$RWT_{INT} = RWT \times RTOX$$

پس از آنکه آغازگر پاسخ RTOX خود را به هدف ارسال کرده است، RWT_{INT} شروع می‌شود. در صورتی که RWT_{INT} از RWT_{MAX} بیشتر می‌شود، RWT_{MAX} باید استفاده شود. تا زمانی که قاب بعدی توسط آغازگر دریافت شده است، RWT_{MAX} معتبر است.

۱۲-۶-۳ توجه- هدف موجود

آغازگر باید فرمان توجه را به هدف ارسال کند تا مطمئن شود که هدف همچنان در فیلدی برای حالت غیرفعال، می‌باشد و یا اینکه می‌تواند یک فقدان هدف را در طی چند- فعال‌سازی آشکار کند. این فرمان نباید حالت فعلی هدف را تغییر دهد. هدف باید به یک درخواست توجه معتبر که فرمان توجه را می‌فرستد، پاسخ دهد. این فرمان توجه شامل فیلدهای داده‌های یکسان در آغازگر می‌باشد. اگر هدف، یک pdu نادرست دریافت کند، نباید پاسخ دهد و باید در همان وضعیت، منتظر بماند.

۱۲-۶-۴ عملیات پروتکل

پس از فعال‌سازی ترتیب، هنگامی که فقط آغازگر حق ارسال دارد، هدف باید منتظر یک بلاک باشد. پس از فرستادن یک بلاک، آغازگر باید به حالت دریافتی، راه‌گزینی کند و قبل از بازگشت به حالت ارسال، منتظر یک بلاک باشد. هدف ممکن است فقط در پاسخ به بلاک‌های دریافتی، بلاک‌ها را ارسال کند. پس از پاسخ، هدف باید به حالت دریافتی برگردد. تا زمانی که جفت فعلی درخواست/پاسخ کامل شود و یا اگر زمان انتظار قاب بدون پاسخ، بیشتر شود، آغازگر نباید یک جفت جدیدی از درخواست/پاسخ را شروع کند.

۱۲-۶-۵ چند فعال سازی

ویژگی چند فعال سازی^۱، به آغازگر این امکان را می‌دهد تا چند هدف را به‌طور همزمان فعال نگه دارد. امکان راه‌گزینی مستقیم را بین چند هدف فراهم می‌کند بدون اینکه به زمان اضافی یا غیرفعال سازی هدف و فعال سازی هدف دیگر نیاز باشد.

برای یک مثال از چند فعال سازی، به جدول ۹ مراجعه کنید. آغازگر باید اطلاعات تعداد بسته جدا را برای همه هدف‌های فعال شده مدیریت کند.

جدول ۹- چند فعال سازی

وضعیت هدف ۳	وضعیت هدف ۲	وضعیت هدف ۱	عمل آغازگر
			انتخاب حالت فعال
احساس شده	احساس شده	انتخاب شده (۱)	فعال سازی هدف ۱ با $DID=1$
احساس شده	احساس شده	انتخاب شده (۱)	همه ارتباطات با $DID=1$
			...
احساس شده	انتخاب شده (۲)	انتخاب شده (۱)	فعال سازی هدف ۱ با $DID=2$
احساس شده	انتخاب شده (۲)	انتخاب شده (۱)	همه ارتباطات با $DID=1,2$
			...
انتخاب شده (۳)	انتخاب شده (۲)	انتخاب شده (۱)	فعال سازی هدف ۱ با $DID=3$
انتخاب شده (۳)	انتخاب شده (۲)	انتخاب شده (۱)	همه ارتباطات با $DID=1,2,3$
			...
انتخاب شده (۳)	انتخاب شده (۲)	خوابیده	غیرفعال سازی ترتیب با $DID=1$
انتخاب شده (۳)	انتخاب شده (۲)	خوابیده	همه ارتباطات با $DID=2,3$
			...
انتخاب شده (۳)	خوابیده	خوابیده	غیرفعال سازی ترتیب با $DID=2$
انتخاب شده (۳)	خوابیده	خوابیده	همه ارتباطات با $DID=3$
			...
خوابیده	خوابیده	خوابیده	غیرفعال سازی ترتیب با $DID=3$
			...

۱۲-۶-۶ اطلاعات بیشتر (زنجیره‌ای کردن)

ویژگی زنجیره‌ای کردن، به آغازگر یا هدف امکان ارسال اطلاعاتی را می‌دهد که این اطلاعات، متناسب با یک بلاک نمی‌باشد و اطلاعات را به چند بلاک تقسیم می‌کند. هر یک از این بلاک‌ها باید طول کمتر یا برابر با حداکثر اندازه قاب داشته باشند (LEN_{MAX}).

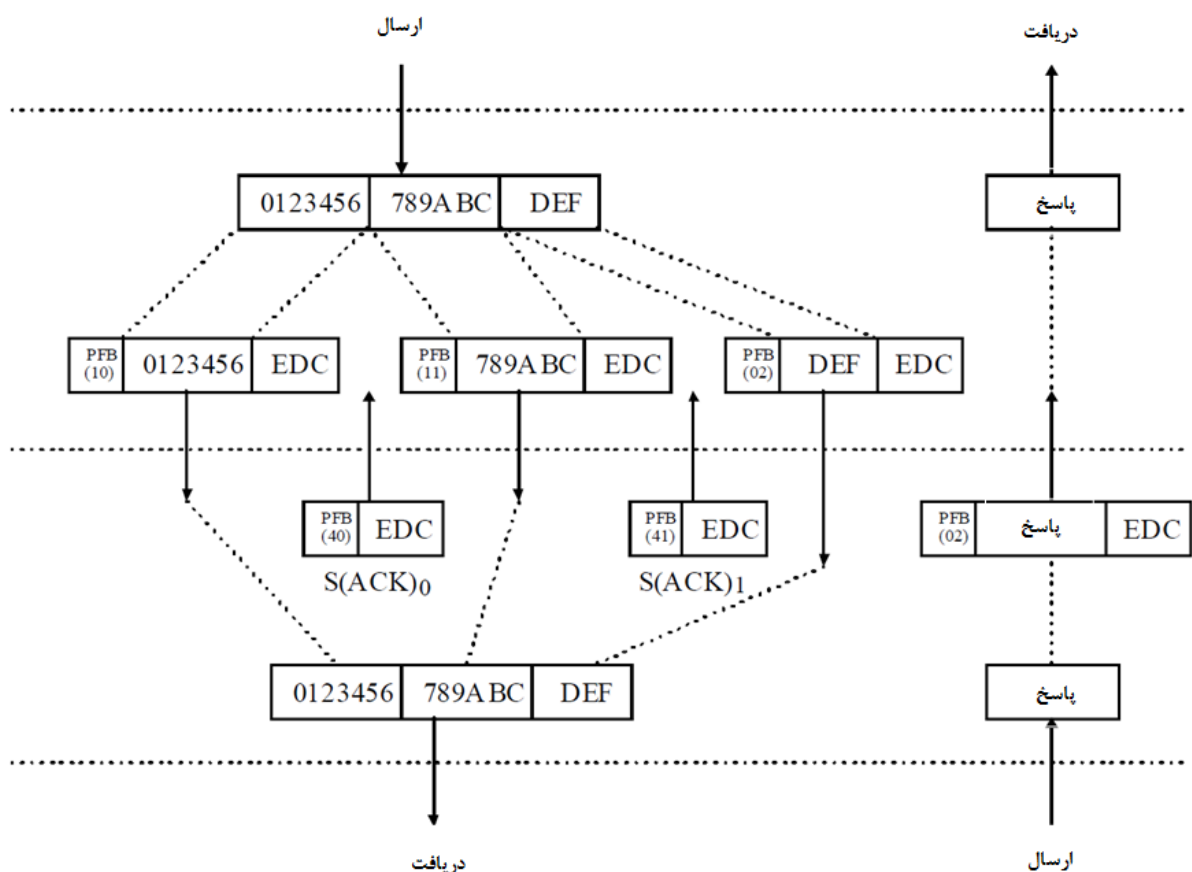
بیت زنجیره‌ای کردن در PFB یک قاب پروتکل، زنجیره‌ای کردن قاب‌ها را کنترل می‌کند. هر قاب با مجموعه بیت زنجیره‌ای کردن باید با یک ACK pdu تصدیق شود.

ویژگی زنجیره‌ای کردن در شکل ۳۶ با استفاده از ۱۶ بایت رشته بلند که در ۳ بلاک ارسال شده، نشان داده می‌شود.

۷-۱۲ غیرفعال‌سازی پروتکل

پس از تبادل داده‌ها با استفاده از پروتکل تبادل داده، آغازگر ممکن است از غیرفعال‌سازی پروتکل تبادل داده‌ها استفاده کند. پس از غیرفعال‌سازی موفق، آغازگر و هدف باید در حالت انتخابی اولیه بمانند، اما آغازگر ممکن است یکی از نرخ‌های بیت تعریف شده برای فعال‌سازی دوباره را انتخاب کند. به زیربند ۱-۴-۶ استاندارد ISO/IEC 14443-3 و زیربند ۱۲-۵-۲ برای فعال‌سازی دوباره هدف‌ها در حالت غیرفعال و حالت فعال، به ترتیب مراجعه کنید.

پس از غیرفعال‌سازی موفق، هدف نباید به فرمان‌های بعدی ATR_REQ پاسخ دهد. فرمان RLS_REQ باید هدف را به وضعیت POWER ON برگرداند. به زیربند ۱۲-۷-۲-۱ مراجعه کنید. در این حالت، هدف باید به تمام طرح‌های ارتباطات اولیه پاسخ دهد و همچنین باید به ATR_REQ نیز پاسخ دهد.



شکل ۳۶- اطلاعات بیشتر (زنجیره‌ای کردن)

۱-۷-۱۲ فرمان عدم انتخاب درخواست و پاسخ

۱-۱-۷-۱۲ عدم انتخاب درخواست (DSL_REQ)

شکل ۳۷ فرمان عدم انتخاب DSL_REQ را تعیین می‌کند. DSL_REQ از آغازگر به هدف فرستاده می‌شود.

CMD1	CMD2	Byte 1
'D4'	'08'	[DID]

شکل ۳۷- ساختار DSL_REQ

۱-۱-۱-۷-۱۲ تعریف بایت‌های DSL_REQ

CDM 1: باید به "D4" تنظیم شود.

CMD2: DSL_REQ

بایت DSL_REQ عدم انتخاب فرمان را برای افزاره آغازگر تعیین می‌کند. مقدار DSL_REQ باید "08" باشد.

بایت ۱: DID

DID باید همانند DID تعریف شده در طی فرمان‌های ATR یا WUP باشد.

۱-۱-۷-۱۲ عدم انتخاب پاسخ (DSL_RES)

شکل ۳۸ فرمان عدم انتخاب پاسخ، DSL_RES، را تعیین می‌کند. DSL_RES پاسخ به DSL_REQ می‌باشد و از هدف به آغازگر فرستاده می‌شود.

CMD1	CMD2	Byte 1
'D5'	'09'	[DID]

شکل ۳۸- ساختار DSL_RES

۱-۲-۱-۷-۱۲ تعریف بایت‌های عدم انتخاب پاسخ

CDM 1: باید به "D5" تنظیم شود.

CMD2: DSL_RES

بایت DSL_RES فرمان عدم انتخاب را برای افزاره هدف تعیین می‌کند. مقدار DSL_RES باید "09" باشد.

بایت ۱: DID

DID باید همانند با DSL_REQ باشد.

۱۳-۱-۷-۱۲ مدیریت DSL_REQ و DSL_RES

۱-۳-۱-۷-۱۲ قواعد آغازگر

هنگامی که آغازگر یک DSL_REQ را فرستاد و یک DSL_RES معتبر را دریافت کرد، هدف با موفقیت متوقف شده است^۱. DID تخصیص داده شده به هدف، آزاد شده است.

۲-۳-۱-۷-۱۲ قواعد هدف

هنگامی که هدف DSL_REQ را دریافت کرد و DSL_RES خود را فرستاد، هدف:

- باید در حالت اولیه انتخابی بماند.
- باید فعال شود تا نرخ‌های بیت پیش فرض تعریف شده در زیر بند ۱۱-۲، برای حالت ارتباطات غیرفعال و در زیر بند ۱۱-۳ برای حالت ارتباطات فعال، دریافت کند.
- باید در حالت دریافت بماند تا اینکه یک ALL_REQ معتبر در حالت ارتباطات غیرفعال در fc/128 دریافت شود یا یک WUP_REQ در حالت ارتباطات فعال دریافت شود.

۲-۷-۱۲ فرمان‌های درخواست و پاسخ آزادسازی

۱-۲-۷-۱۲ درخواست آزادسازی (RLS_REQ)

شکل ۳۹ رهاسازی فرمان، RSL_REQ، را تعیین می‌کند. RLS_REQ از آغازگر به هدف فرستاده می‌شود.

CMD1	CMD2	Byte 1
'D4'	'0A'	[DID]

شکل ۳۹- ساختار RLS_REQ

۱-۱-۲-۷-۱۲ تعریف بایت‌های RLS_REQ

CMD1: باید به "D4" تنظیم شود.

CMD2: RLS_REQ

بایت‌های RLS_REQ آزادسازی فرمان را برای افزاره آغازگر تعیین می‌کنند. مقدار بایت‌های RLS_REQ باید "0A" باشد.

بایت ۱: DID

DID باید همانند تعریف در فرمان‌های ATR یا WUP باشد.

۲-۲-۷-۱۲ پاسخ آزادسازی RLS_RES

RLS_RES، پاسخ به RLS_REQ است که از هدف به آغازگر فرستاده شده است. به شکل ۴۰ مراجعه کنید.

CMD1	CMD2	Byte 1
'D5'	'0B'	[DID]

شکل ۴۰- ساختار RLS_RES

۱۲-۷-۲-۱ تعریف بایت‌های RLS_RES

CMD1: باید به "D5" تنظیم شود.

CMD2: RLS_RES

بایت‌های RLS_RES آزادی‌سازی فرمان را برای افزاره هدف تعیین می‌کنند، مقدار بایت‌های LRS-RES باید "0B" باشد.

بایت ۱: DID

DID باید همانند تعریف در فرمان RLS_REQ باشد.

۱۲-۷-۲-۳ مدیریت RLS_REQ و RLS_RES

۱۲-۷-۲-۳-۱ قواعد آغازگر

هنگامی که آغازگر RLS_REQ را فرستاد و RLS_RES معتبر را دریافت کرد، هدف با موفقیت آزاد شده است. آغازگر ممکن است به حالت اولیه برگردد.

۱۲-۷-۲-۳-۲ قواعد هدف

هنگامی که هدف RLS_REQ دریافت کرد و RLS_RES خود را فرستاد، هدف باید به حالت اولیه برگردد.

پیوست الف (الزامی) محاسبه CRC

الف-۱ CRC برای حالت ارتباطات فعال و غیرفعال در fc/128

CRC قاب باید یک تابع از K بیت داده باشد که شامل تمام بیت‌های داده در قاب به استثنای بیت‌های توازن، S و E و خود CRC می‌باشد. چون داده‌ها در بایت‌ها کد می‌شوند، تعداد بیت‌ها (K) باید مضرب ۸ باشد. برای بررسی خطا، دو بایت CRC باید در قاب استاندارد، پس از بایت‌ها و قبل از E فرستاده شوند. CRC باید با چند جمله‌ای زیر محاسبه شود. مقدار از پیش تعیین شده باید (۶۳۶۳) باشد و محتوای ثابت^۱ نباید پس از محاسبه وارونه شود.

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

برای مثالی از محاسبه CRC برای حالت فعال و غیرفعال در fc/128، به زیربند الف-۲ مراجعه کنید.

الف-۲ مثالی از محاسبه CRC در fc/128

این مثال برای روشنی و توضیح بیشتر ارائه می‌شود و نشان می‌دهد که الگوهای بیت در لایه فیزیکی وجود دارند. مثال، به‌منظور بررسی اجرای حالت ارتباطات غیرفعال در کدگذاری fc/128 می‌باشد. فرآیند کدگذاری و کدگشایی ممکن است با یک ثابت انتقال حلقه‌ای^{۱۶} مرحله‌ای^۲ با دروازه‌های بازخورد مناسب به راحتی انجام شود. مطابق پیشنهادات استاندارد ITU-T (ITU-T V.41) سامانه کنترل خطای مستقل از کد) پیوست I، شکل‌های I-1/V.41 و I-2/V.41، فلیپ فلاپ^۳های ثابت باید از FF1 تا FF16 شماره‌گذاری شوند. FF1 باید چپ‌ترین فلیپ فلاپ باشد که در آنجا داده‌ها تغییرمکان می‌دهد. FF16 باید راست‌ترین فلیپ فلاپ باشد که در آنجا داده به بیرون تغییرمکان می‌دهد. جدول الف-۱ محتوای اولیه ثابت را معین می‌کند.

جدول الف-۱- محتوای اولیه ثابت انتقال ۱۶ مرحله‌ای مطابق مقدار (6363)

FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15	FF16
0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1

در نتیجه، FF1 متناظر با msb و FF16 در lsb می‌باشد.

مثال‌های الگوهای بیت که از طریق قاب‌های استاندارد فرستاده می‌شوند.

مثال ۱: انتقال داده، اولین بایت = "00"، دومین بایت = "00"، CRC الحاق شده است. به شکل الف-۱ مراجعه کنید. CRC محاسبه شده = (1EA0). به جدول الف-۲ مراجعه کنید.

1- Register
2- 16-Stages Cyclic Shift Register
3- Flip-flop

اولین بیت منتقل شد.

S	0000 0000	1	0000 0000	1	0000 0101	1	0111 1000	1	E
---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	---

(00) P (00) P (A0) P (1E) P

شکل الف-۱- مثال ۱ برای کدگذاری CRC

جدول الف-۲- محتوای اولیه ثبات انتقال ۱۶ مرحله‌ای مطابق مقدار (1EA0)

FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15	FF16
0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0

مثال ۲: انتقال بلاک داده، اولین بایت = "12"، دومین بایت = "34"، CRC الحاق شده است. به شکل الف-۲ مراجعه کنید. CRC محاسبه شده = "CF26"، به جدول الف-۳ مراجعه کنید.

اولین بیت منتقل شد.

S	0100 1000	1	0010 1100	0	0110 0100	0	1111 0011	1	E
---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	---

(12) P (34) P (26) P (CF) P

شکل الف-۲- مثال ۲ برای کدگذاری CRC

جدول الف-۳- محتوای اولیه ثبات انتقال ۱۶ مرحله‌ای مطابق مقدار (CF26)

FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6	FF7	FF8	FF9	FF10	FF11	FF12	FF13	FF14	FF15	FF16
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0

الف-۳ CRC برای حالت ارتباطات فعال و غیرفعال در fc/32 و fc/64

CRC باید توسط CCITT CRC-16 محاسبه شود، دامنه کاربرد آن باید شامل فیلد طول و فیلد بارمفید باشد. محاسبه در $G(x)$ باید با:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

تعریف شود. مقدار از پیش تعیین شده باید ۰ باشد. برای مثالی از محاسبه CRC برای حالت فعال و غیرفعال در fc/32 و fc/64 به زیربند الف-۴ مراجعه کنید.

الف-۴ مثالی از محاسبه CRC در fc/32 و fc/64

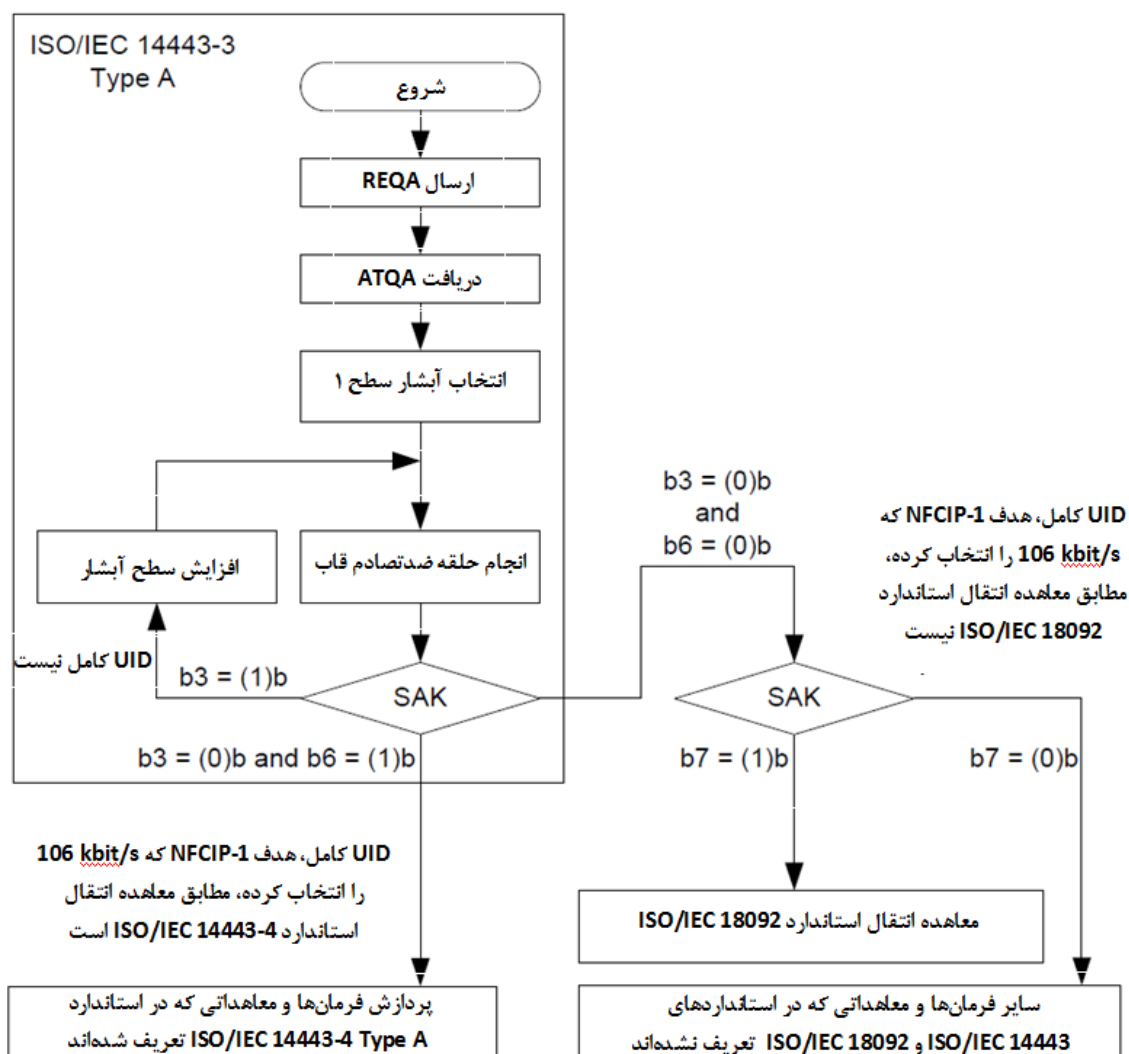
نمونه قاب به شرح زیر می‌باشد: "90" "CD" "AB" "03" "4D" "B2" "00" "00" "00" "00" "00" "00" "35".

"B2" "4D" همان SYNC است. "03"، طول است. "CD" "AB"، داده کاربر است. "35" "90"، همان CRC است.

SYNC است. "D3" طول است. "CD" "AB" داده کاربر است. "90"، "35" CRC متناظر است.

پیوست ب (اطلاعاتی) SAK

شکل ب-۱ ترکیب کاربرد SAK را در استاندارد ISO/IEC 14443-3 و استاندارد ISO/IEC 18092 نشان می‌دهد.



شکل ب-۱- ترکیب SAK