

EVALUATION KIT
AVAILABLE

MAXIM

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

概要

MAX66120は、1024ビットのユーザーEEPROM、64ビットの固有ID (UID)と13.56MHz ISO 15693 RFインタフェースをプラスチック製のキーフォブに組み合わせています。メモリは、8バイトx 16ブロックとデータおよび制御レジスタ用の2ブロックで構成されています。各ブロックは、ユーザー読取りが可能な書込みサイクルカウンタを備えています。隣接する4つのユーザーEEPROMブロックが1つのメモリページを形成します(ページ0~3)。メモリ保護機能として書込み保護とEPROMエミュレーションがあり、個々のメモリページについてユーザーが設定可能です。MAX66120は、ISO 15693 で定義されているすべてのデータレート、変調指数、サブキャリアモード、Selected状態、アプリケーションファミリ識別子(AFI)、データ格納フォーマット識別子(DSFID)、および読取り動作のOption_flagビットをサポートしています。メモリ書込みアクセスは、標準ISO 15693メモリおよび制御機能コマンドを介して実行されます。

アプリケーション

ドライバーID (車両アプリケーション)
アクセス制御
資産トラッキング

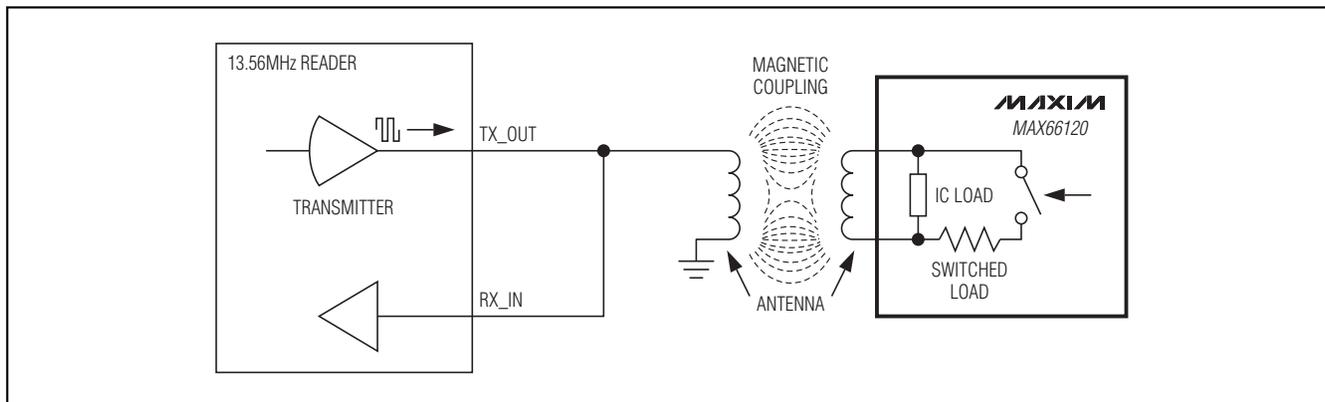
型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX66120K-000AA+	-25°C to +50°C	Key Fob

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

「キーフォブの機械設計図」はデータシートの最後に記載されています。

標準動作回路



特長

- ◆ ISO 15693およびISO 18000-3 Mode 1規格に完全準拠
- ◆ キャリア周波数：13.56MHz ±7kHz
- ◆ ブロックロック機能、書込みサイクルカウンタ、およびオプションでEPROMエミュレーションモードを備えた1024ビットのユーザーEEPROM
- ◆ 64ビットUID
- ◆ 読取りおよび書込み(64ビットブロック)
- ◆ AFIおよびDSFID機能をサポート
- ◆ プログラミング時間：10ms
- ◆ フォブへ：1/4 (26kbps)または1/256 (1.6kbps)パルス位置符号化を使用する10%または100%のASK変調
- ◆ フォブから：低(6.6kbps)または高(26kbps)データレートモードにおいて423kHzおよび484kHzのサブキャリアのマンチェスター符号化を使用する負荷変調
- ◆ 書込み/消去サイクル：20万回(最小)
- ◆ データ保持期間：40年(最低)
- ◆ 既存の1Kb ISO 15693市販製品とコンパチブル
- ◆ 読取り動作のOption_Flagをサポート
- ◆ 完全にRFフィールドを介して給電
- ◆ 動作温度：-25°C~+50°C

MAXIM

Maxim Integrated Products 1

本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。設計の際は英語版データシートを参照してください。

価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maxim-ic.com)をご覧ください。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Maximum Incident Magnetic Field Strength141.5dB μ A/m
Operating Temperature Range-25°C to +50°C
Relative Humidity(Water Resistant)
Storage Temperature Range-25°C to +50°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(T_A = -25°C to +50°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
EEPROM						
Programming Time	t _{PROG}	(Note 2)	9		10	ms
Endurance	N _{CYCLE}	At +25°C (Note 3)	200,000			Cycles
Data Retention	t _{RET}	(Note 4)	40			Years
RF INTERFACE						
Carrier Frequency	f _C	(Notes 1, 5)	13.553	13.560	13.567	MHz
Activation Field Strength	H _{MIN}	At 25°C (Note 2)		122.0		dB μ A/m
Write Field Strength	H _{WR}	At 25°C (Note 2)		122.4		dB μ A/m
Maximum Field Strength	H _{MAX}	At 25°C (Note 2)		137.5		dB μ A/m
Power-Up Time	t _{POR}	(Notes 2, 6)			1.0	ms

Note 1: System requirement.

Note 2: Guaranteed by simulation; not production tested.

Note 3: Write-cycle endurance is degraded as T_A increases. Not 100% production tested; guaranteed by reliability monitor sampling.

Note 4: Guaranteed by 100% production test at elevated temperature for a shorter time; equivalence of this production test to data sheet limit at operating temperature range is established by reliability testing.

Note 5: Production tested at 13.56MHz only.

Note 6: Measured from the time at which the incident field is present with strength greater than or equal to H_(MIN) to the time at which the MAX66120's internal power-on reset signal is deasserted and the device is ready to receive a command frame. Not characterized or production tested; guaranteed by simulation only.

詳細

MAX66120は、1024ビットのユーザーEEPROM、128ビットのユーザーおよび制御レジスタ、64ビットの固有ID (UID)、および13.56MHz ISO 15693 RFインタフェースを1つのキーフォブに組み合わせています。メモリは、各8バイトx 18ブロックで構成されています。各ブロックは、ユーザー読取りが可能な書込みサイクルカウンタを備えています。隣接する4つのユーザーEEPROMブロックが1つのメモリページを形成します(ページ0~3)。メモリ保護機能として書込み保護とEPROMエミュレーションを備えており、個々のメモリページについてユーザーが設定可能です。MAX66120のメモリには、標準ISO 15693メモリおよび制御機能コマンドを介してアクセスします。データレートは最大26.69kbpsが可能です。MAX66120はAFIおよびDSFIDをサポートしています。MAX66120のアプリケーションには、ドライバーID(車両アプリケーション)、アクセス制御、および資産トラッキングが含まれます。

概要

図1に、MAX66120の主な制御およびメモリセクション間の関係を示します。このデバイスは、1) 64ビットのUID、2) 256ビットx 4ページのユーザーEEPROM、および3) 8バイトx 2ブロックのユーザー/制御レジスタという、3つの主要データ要素で構成されています。図2に、適用可能なISO 15693コマンドとそれらの用途を示します。ネットワーク機能コマンドによって、マスターは範囲内のすべてのスレーブを識別し、(たとえば1つを選んでさらに通信を行う等のために)それらの状態を変更することができます。これらのネットワーク機能コマンドに必要なプロトコルについては、「ネットワーク機能コマンド」の項で説明します。メモリおよび制御機能は、MAX66120のメモリに対する読取りと書込みのアクセスを行います。これらのメモリおよび制御機能コマンドのプロトコルについては、「メモリおよび制御機能コマンド」の項で説明します。すべてのデータは、最下位バイト(LSB)の最下位ビット(LSb)から順に読み書きが行われます。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

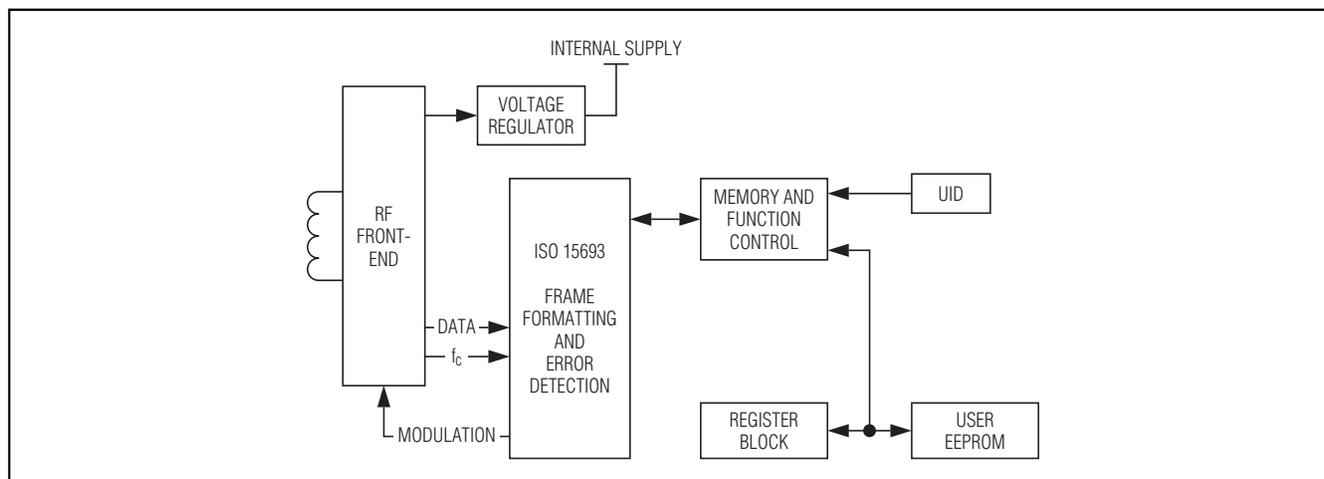


図1. ブロック図

MAXIM MAX66120		
COMMAND TYPE:	AVAILABLE COMMANDS:	DATA FIELD AFFECTED:
NETWORK FUNCTION COMMANDS	<ul style="list-style-type: none"> INVENTORY STAY QUIET SELECT RESET TO READY 	<ul style="list-style-type: none"> UID, AFI, DSFID, ADMINISTRATIVE DATA UID UID UID
MEMORY AND CONTROL FUNCTION COMMANDS	<ul style="list-style-type: none"> GET SYSTEM INFORMATION WRITE SINGLE BLOCK LOCK BLOCK READ SINGLE BLOCK READ MULTIPLE BLOCKS CUSTOM READ BLOCK WRITE AFI LOCK AFI WRITE DSFID LOCK DSFID 	<ul style="list-style-type: none"> UID, AFI, DSFID, CONSTANTS UID, DATA OF SELECTED MEMORY BLOCK, APPLICABLE PROTECTION CONTROL REGISTER UID, APPLICABLE PROTECTION CONTROL REGISTER UID, SELECTED MEMORY BLOCK, APPLICABLE PROTECTION CONTROL REGISTER UID, SELECTED MEMORY BLOCK, APPLICABLE PROTECTION CONTROL REGISTER MFGCODE, UID, SELECTED MEMORY BLOCK, APPLICABLE PROTECTION CONTROL REGISTER, INTEGRITY BYTES UID, AFI BYTE UID, AFI LOCK BYTE UID, DSFID BYTE UID, DSFID LOCK BYTE

図2. ISO 15693コマンドの概要

MSb				LSb					
64	57	56	49	48	45	44	37	36	1
E0h		2Bh		0h		FEATURE CODE (02h)		36-BIT IC SERIAL NUMBER	

図3. 64ビットUID

寄生電力

MAX66120はワイヤレスデバイスであるため、どのような電源にも接続されません。動作のためのエネルギーを周囲のRFフィールドから取得します。周囲のRFフィールドは、「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表に記載された最小強度を備えている必要があります。

固有ID番号(UID)

個々のMAX66120には、出荷時にプログラムされロックされる64ビット長のID番号が格納されています(図3)。下位36ビットは、チップのシリアル番号です。次の8ビットには、デバイスの機能コードである02hが格納されます。ビット45~48は0hです。ビット位置49~56のコードは、ISO/IEC 7816-6/AM1に従ってチップ

ISO 15693準拠1Kbメモリアップ

MAX66120

BLOCK NUMBER	DATA BYTE NUMBER (SEQUENCE LEFT TO RIGHT AS WRITTEN TO OR READ FROM DEVICE)								INTEGRITY BYTES	
	0	1	2	3	4	5	6	7	LSB	MSB
00h	Page 0 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
01h	Page 0 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
02h	Page 0 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
03h	Page 0 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
04h	Page 1 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
05h	Page 1 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
06h	Page 1 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
07h	Page 1 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
08h	Page 2 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
09h	Page 2 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
0Ah	Page 2 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
0Bh	Page 2 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
0Ch	Page 3 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
0Dh	Page 3 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
0Eh	Page 3 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
0Fh	Page 3 User EEPROM R/(W)								Write-Cycle Counter	
10h	U1	U2	U3	U4	AFI	DSFID	U5	U6	Write-Cycle Counter	
11h	BP1	BP2	BP3	BP4	U-Lock	AFI-Lock	DSFID-Lock	S-Lock	Write-Cycle Counter	

図4. メモリマップ

メーカーを特定します。Maximの場合、このコードは2Bhです。最上位8ビットのコードはE0hです。UIDは、InventoryコマンドおよびGet System Informationコマンドを介して読取りアクセスが可能です。

メモリの詳細

MAX66120のメモリは、各8バイトx 18ブロックで構成されています。図4にメモリマップを示します。最初の16ブロック(16進でブロック番号00h~0Fh)はユーザーEEPROMであり、アプリケーション固有のデータのための領域です。隣接する4つのブロックはページとも呼ばれます。ブロック00h~03hがページ0、ブロック04h~07hがページ1、ブロック08h~0Bhがページ2、ブロック0Ch~0Fhがページ3です。

ブロック10hは、ISO 15693規格で定義されているユーザー設定可能なパラメータの格納場所を提供します。それらのパラメータには、AFIとDSFIDがあります。残りのバイト(U1~U6)については、通信規格では未定義となっており、アプリケーションソフトウェアでたとえば独自のマーキングなどに使用することができます。ブロック11hには、個々のページの動作(EPROMエミュ

レーションモードまたは各ブロックの書き込み保護)の決定、またはU1~U4、AFI、およびDSFIDバイトの書き込み保護を行うための制御バイトが格納されます。S-Lockバイトに適切なコードを設定した場合、将来の変更からそのバイト自体のみが保護されます。この自己保護機能は、アプリケーションごとに定義される「特別」なものとして恒久的にそのフォブをマーキングするために使用することができます。表1に、ブロック11hの制御レジスタとその影響を受けるメモリ領域の関係を示します。表2および3に、保護を実現するためのコードの割当てを示します。

各メモリブロックは、8バイトのデータ格納領域の他に、メモリマップされていない2個の完全性バイトを備えています。完全性バイトはMAX66120によって管理される16ビットの書き込みサイクルカウンタとして機能します。最大値である65,535に達した場合、書き込みサイクルカウンタはインクリメントを停止しますが、その後のメモリブロックへの書き込みサイクルが防止されることはありません。完全性バイトは、Custom Read Blockコマンドによって読取り可能です。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

表1. メモリ保護の対照表

CONTROLLING REGISTER*	AFFECTED MEMORY AREA							
	BLOCKS 00h TO 03h	BLOCKS 04h TO 07h	BLOCKS 08h TO 0Bh	BLOCKS 0Ch TO 0Fh	U1 TO U4	AFI	DSFID	S-LOCK
BP1	E, W	—	—	—	—	—	—	—
BP2	—	E, W	—	—	—	—	—	—
BP3	—	—	E, W	—	—	—	—	—
BP4	—	—	—	E, W	—	—	—	—
U-Lock	—	—	—	—	W	—	—	—
AFI-Lock	—	—	—	—	—	W	—	—
DSFID-Lock	—	—	—	—	—	—	W	—
S-Lock	—	—	—	—	—	—	—	W

*制御レジスタにロック(保護)コードを書き込んだ場合、それ以上の変更からそのレジスタ自体が非可逆的に保護されます。詳細については、表2および3を参照してください。

表1の凡例 :

CODE	DESCRIPTION
E	ERPOM-Emulation Mode
W	Write Protection

表2. BP1~BP4の保護コードの割当て

CODE	DESCRIPTION
00000000b (00h)	Unlocked (factory default)
00001010b (0Ah)	EPROM-Emulation Mode (irreversible) BP1: blocks 00h to 03h BP2: blocks 04h to 07h BP3: blocks 08h to 0Bh BP4: blocks 0Ch to 0Fh
1010<b3><b2><b1><b0>b (Axh)	Write-Protect Block Mode. Once set to Ah, the upper nibble cannot be changed to any other value (irreversible). The bits of the lower nibble can still be changed only from 0 (unlocked) to 1 (locked) to write protect blocks individually. b0: block 00h (BP1), block 04h (BP2), block 08h (BP3), block 0Ch (BP4) b1: block 01h (BP1), block 05h (BP2), block 09h (BP3), block 0Dh (BP4) b2: block 02h (BP1), block 06h (BP2), block 0Ah (BP3), block 0Eh (BP4) b3: block 03h (BP1), block 07h (BP2), block 0Bh (BP3), block 0Fh (BP4)

注：ブロック0Ch~0Fhの読取りアクセスが不可能になるため、BP4の上位ニブルに9または5を書き込まないでください。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

表3. U-Lock、AFI-Lock、DSFID-Lock、S-Lockの保護コードの割当て

CODE	DESCRIPTION
00000000b (00h)	Unlocked (factory default)
10101010b (AAh)	Locked (irreversible)
All other codes	Unlocked

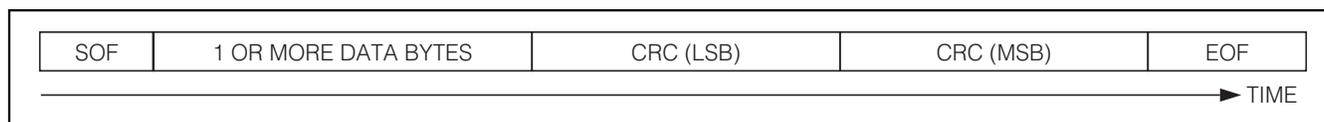


図5. ISO 15693のフレーム形式

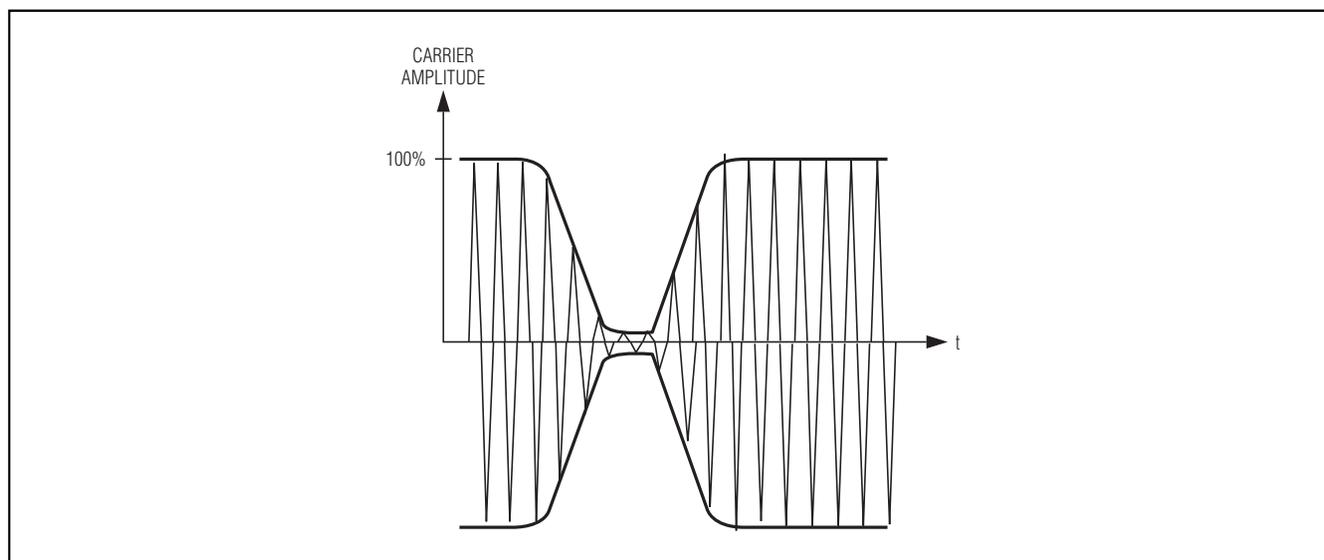


図6. ダウンリンクの変調(例：約100%の振幅変調)

ISO 15693の通信の概念

マスターとMAX66120 (スレーブ)の間の通信は、データパケットの交換に基づいています。マスターが各トランザクションを開始し、どの時点においても一方の側(マスターまたはスレーブ)のみが情報を送信します。各データパケットは、スタートオブフレーム(SOF)パターンで始まり、エンドオブフレーム(EOF)パターンで終了します。SOFとEOFの間に少なくとも3バイトが存在するデータパケットは、フレームと呼ばれます(図5)。ISO 15693フレームの最後の2バイトは、CRC-16-CCITTの多項式に従って生成した先行するデータの16

ビットCRCを反転したものです。このCRCは、LSBから順に送信されます。CRC-16-CCITTの詳細については、ISO 15693 Part 3のAnnex Cを参照してください。

送信に際して、フレームの情報はキャリア周波数(ISO 15693の場合は13.56MHz)で変調されます。以下の各段落では、必要な変調および符号化について簡潔に説明します。データ符号化方式およびSOF/EOFのタイミングの図解を含む完全な詳細については、ISO 15693-2のセクション7.2、7.3、および8を参照してください。

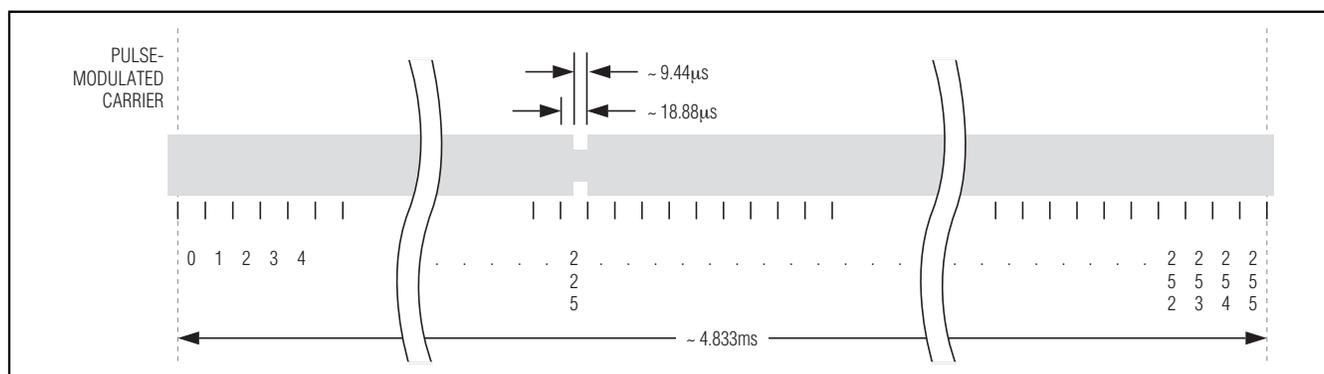


図7. ダウンリンクのデータ符号化(「1 Out of 256」の場合)

マスターからスレーブの経路では、振幅変調(図6)を使用します。変調指数は、10%~30%の範囲または100%が可能です(ISO 15693-2、セクション7.1)。規格では、準拠するデバイスがサポートする必要があるパルス位置符号化方式を2つ定義しています。方式Aは、「1 out of 256」方式を使用します(図7)。この方式では1バイトの伝送に4.833msかかり、データレートにすると1655bpsに相当します。4.833msの中での変調ノッチの位置で、バイトの値を伝達します。方式Bは、「1 out of 4」方式を使用します(図8)。この方式では2ビットの伝送に75.52μsかかり、データレートにすると26,484bpsに相当します。75.52μsの中での変調ノッチの位置で、2ビットの値を伝達します。4回の2ビットの伝送を連結する形で1バイトが伝送され、バイト中の最下位の2ビットが最初に伝送されます。SOFパターンの伝送には、方式Bの2ビットの伝送と同じ時間がかかります。SOFパターンには変調ノッチが2つあるため、どの2ビットのパターンとも明確に異なります。第2のノッチの位置によって、そのフレームが「1 out of 256」と「1 out of 4」のどちらの符号化方式を使用しているかが分かります(それぞれ図9および10)。EOFパターンの伝送には37.76μsがかかります。EOFは両方の符号化方式で同一であり、変調ノッチは1つです(図11)。

スレーブからマスターの経路では、リクエストデータ packets 中のSubcarrier_flagビットの指定に応じて、1つまたは2つのサブキャリアを使用します。規格では、レスポンス用に低(約6600bps)と高(約26,500bps)の2種類のデータレートを定義しています。リクエストデータ packets 中のData_rate_flagビットで、応答の

データレートを指定します。データレートは、使用するサブキャリアが1つか2つによって、わずかに変化します。LSbから順に伝送が行われます。規格に準拠するデバイスは、両方のサブキャリアモードおよびデータレートをサポートする必要があります。

単一サブキャリアの場合、サブキャリア周波数は423.75kHzです。1ビットが37.76μs(高データレート)または151μs(低データレート)で伝送されます。変調はオンオフキー方式です。ロジック0の場合、ビット転送時間の前半はサブキャリアがオンに、後半はオフになります。ロジック1の場合、ビット転送時間の前半はサブキャリアがオフに、後半はオンになります。詳細については、図12を参照してください。

2サブキャリアの場合、サブキャリア周波数は423.75kHzおよび484.28kHzです。ビット転送時間は単一サブキャリアの場合と同一です。変調は2値FM方式と等価です。ロジック0の場合、ビット転送時間の前半は低いサブキャリアがオンになり、後半は高いサブキャリアに切り替わります。ロジック1の場合、ビット転送時間の前半は高いサブキャリアがオンになり、後半は低いサブキャリアに切り替わります。詳細については、図13を参照してください。SOFパターンの伝送には、4ビットの伝送と同一の時間がかかります(高データレートで約151μs、低データレートで約604μs)。SOFは、どの4ビットのデータシーケンスとも異なります。EOFパターンは、SOFを逆順に伝送したものに相当します。SOFおよびEOFの正確な所要時間は、使用するサブキャリアが1つか2つによって、わずかに変化します(それぞれ図14および15を参照)。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

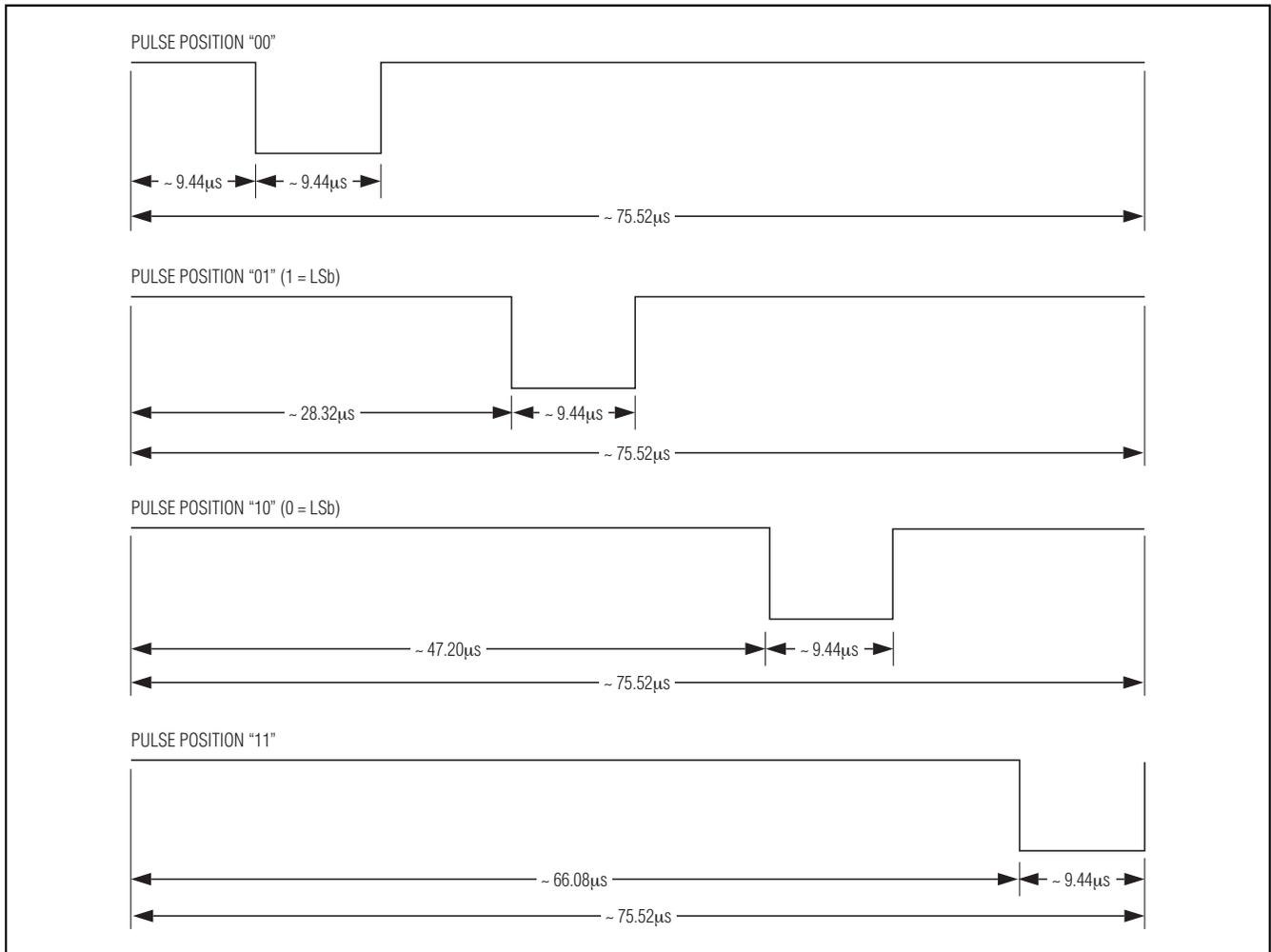


図8. ダウンリンクのデータ符号化(「1 Out of 4」の場合) (キャリアは表示していません)

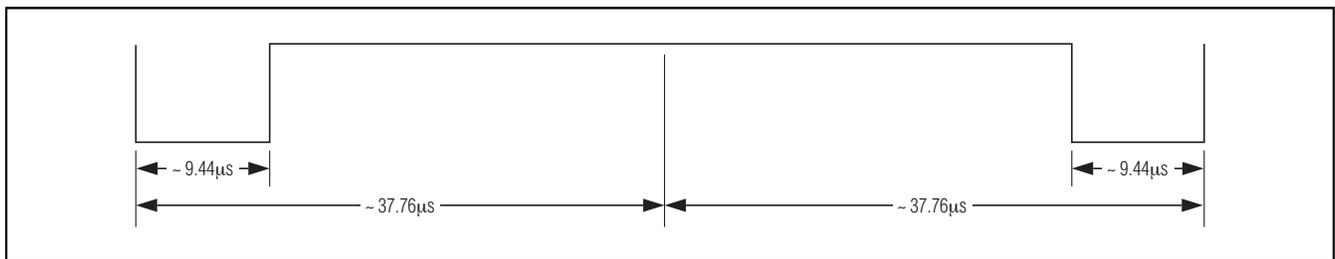


図9. ダウンリンクのSOF (「1 Out of 256」符号化の場合) (キャリアは表示していません)

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

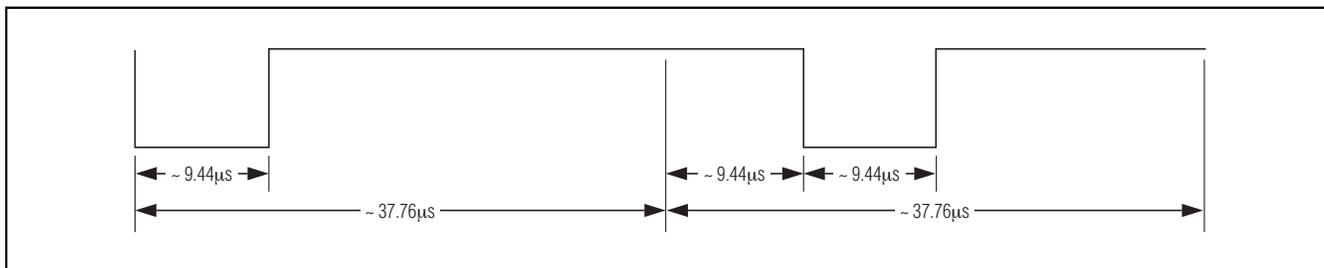


図10. ダウンリンクのSOF (1 Out of 4符号化の場合) (キャリアは表示していません)

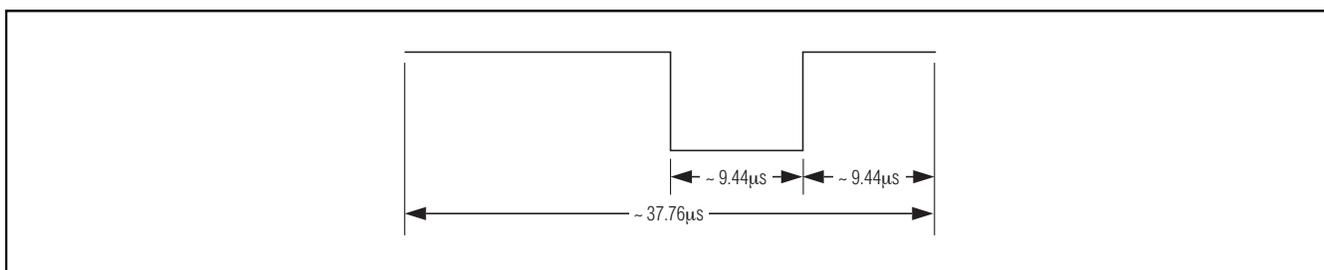


図11. ダウンリンクのEOF (両方の符号化方式で同一) (キャリアは表示していません)

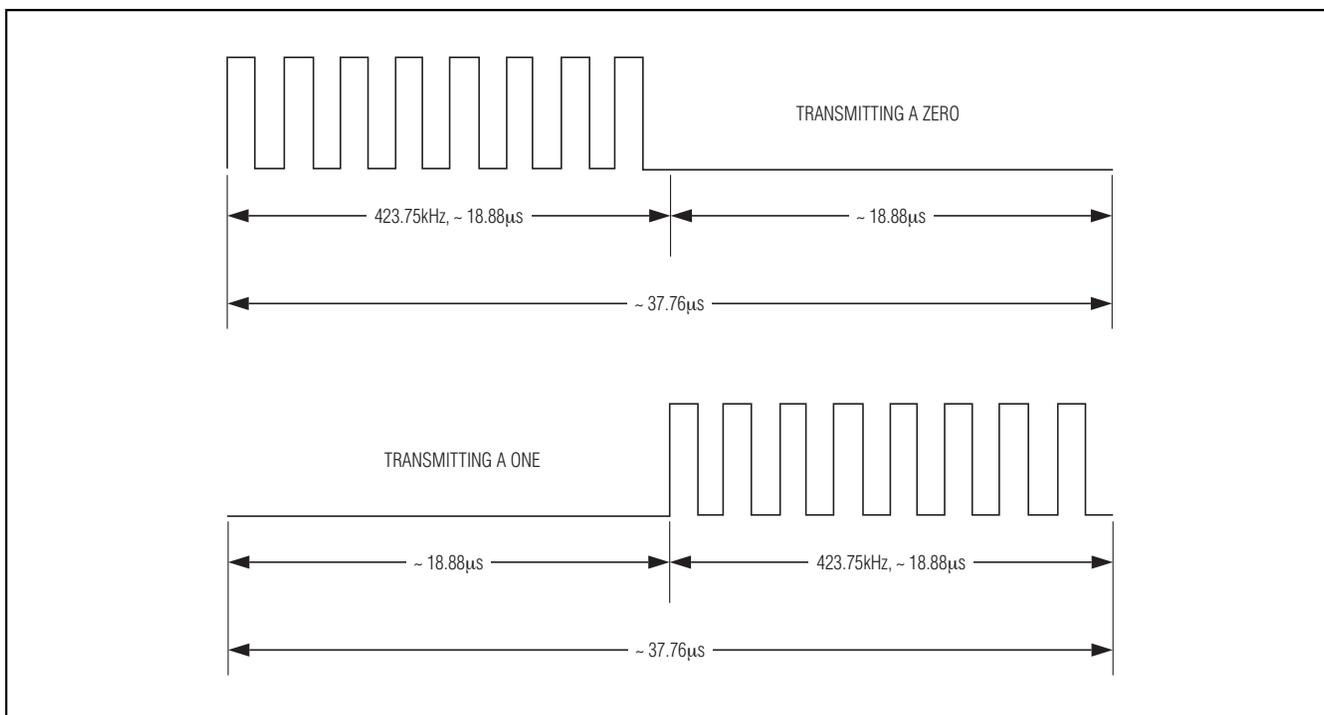


図12. アップリンクの符号化、単一サブキャリアの場合(高データレートのタイミング)

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

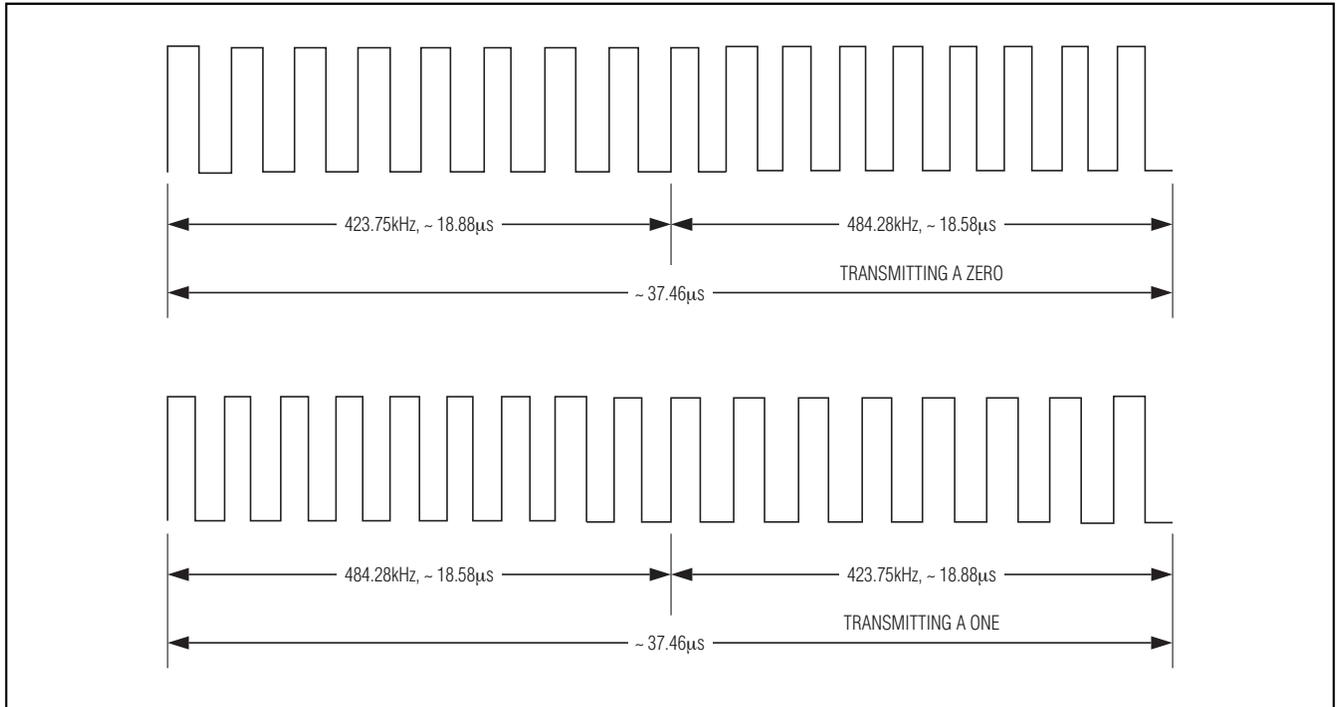


図13. アップリンクの符号化、2サブキャリアの場合(高データレートのタイミング)

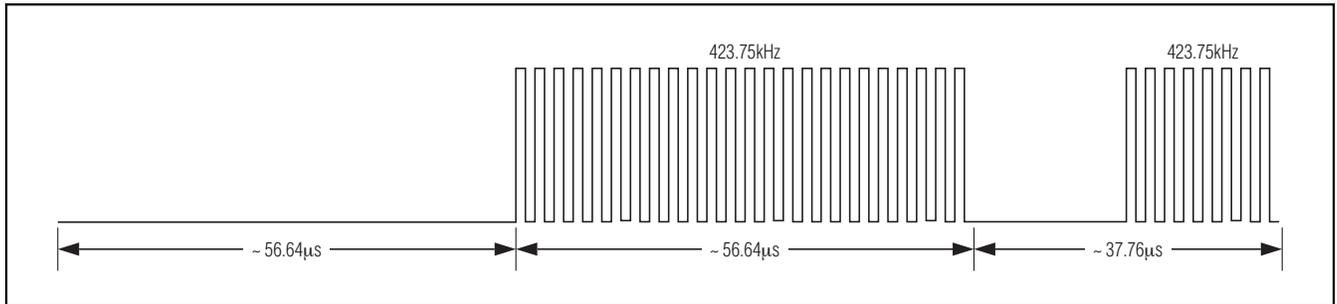


図14. アップリンクのSOF、単一サブキャリアの場合(高データレートのタイミング)

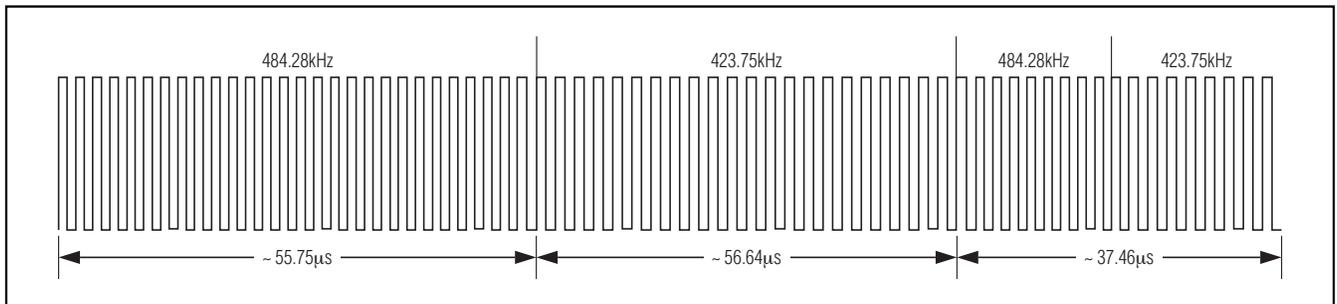


図15. アップリンクのSOF、2サブキャリアの場合(高データレートのタイミング)

ISO 15693のスレーブの状態とアドレスモード

最初は、マスターのアンテナのフィールド内にRFデバイスが存在するかどうか不明です。マスターは、Address_flagおよびSelect_flagビットを使用していないInventoryコマンドに対するレスポンスから、電界内のスレーブのUIDを認識します。状態遷移はネットワーク機能コマンドによって制御されます。図16に詳細を示します。

ISO 15693では、スレーブが取り得る4種類の状態に加えて、3種類のアドレスモードを定義しています。状態には、Power-Off、Ready、Quiet、およびSelectedがあります。アドレスモードには、Nonaddressed、Addressed、およびSelectedがあります。Addressedモードでは、マスターがリクエストにスレーブのUIDを含める必要があり、リクエストのサイズが8バイト増大します。表4に、スレーブの状態ごとに適用可能なアドレスモードと、各アドレスモード用にAddress_flagおよびSelect_flagビットをセットする方法を示します。

ISO 15693の状態と遷移

Power-Off状態

この状態は、スレーブがマスターのRFフィールドの範囲外に位置している場合に該当します。電力供給元のRFフィールドから離れた時点で、スレーブはPower-Off状態に遷移します。RFフィールド内に入った時点で、スレーブは自動的にReady状態に遷移します。

Ready状態

この状態では、スレーブが任意の機能を実行するための十分な電力が存在します。Ready状態の目的は、AddressedまたはNonaddressedモードで送信されるInventoryコマンドおよびその他のコマンドに対するスレーブによる処理を可能にすることです。Addressed

モードで送信されたStay QuietまたはSelectコマンドを受信した時点で、スレーブはReady状態を終了してQuietまたはSelected状態に遷移することができます。

Quiet状態

この状態では、スレーブが任意の機能を実行するための十分な電力が存在します。Quiet状態の目的は、マスターが通信を希望していないスレーブを沈黙させることです。Addressedモードで送信されたコマンドのみが受け付けられ、処理されます。したがって、マスターは残りのReady状態のスレーブとの通信にNonaddressedモードを使用することが可能で、リクエストデータパケットのサイズが最小限に抑えられます。新しいスレーブがRFフィールドに到着しない限り、マスターはNonaddressedモードで通信を続けても安全です。Addressedモードで送信されたReset to ReadyまたはSelectコマンドを受信した時点で、スレーブはQuiet状態を終了してReadyまたはSelected状態に遷移することができます。

Selected状態

この状態では、スレーブが任意の機能を実行するための十分な電力が存在します。Selected状態の目的は、マスターが通信を希望するスレーブを他から分離することです。Inventoryコマンドを含めて、送信されたアドレスモードと関係なくコマンドが受け付けられ、処理されます。複数のスレーブがRFフィールド内に存在する場合、マスターは1つのスレーブをSelected状態にして、他のすべてのスレーブをReady状態のままにしておくことができます。この方法は、Quiet状態を使用して通信相手のスレーブを1つ選択するよりも、必要な通信量が少なくなります。Selected状態のスレーブに対して、マスターはSelectedモードを使用することが可能で、Nonaddressedモードと同様にリクエスト

表4. スレーブの状態および適用可能なアドレスモード

SLAVE STATES	ADDRESS MODES		
	NONADDRESSED MODE (Address_flag = 0; Select_flag = 0)	ADDRESSED MODE (Address_flag = 1; Select_flag = 0)	SELECTED MODE (Address_flag = 0; Select_flag = 1)
Power-Off	(Inactive)	(Inactive)	(Inactive)
Ready	Yes	Yes	No
Quiet	No	Yes	No
Selected	Yes	Yes	Yes

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

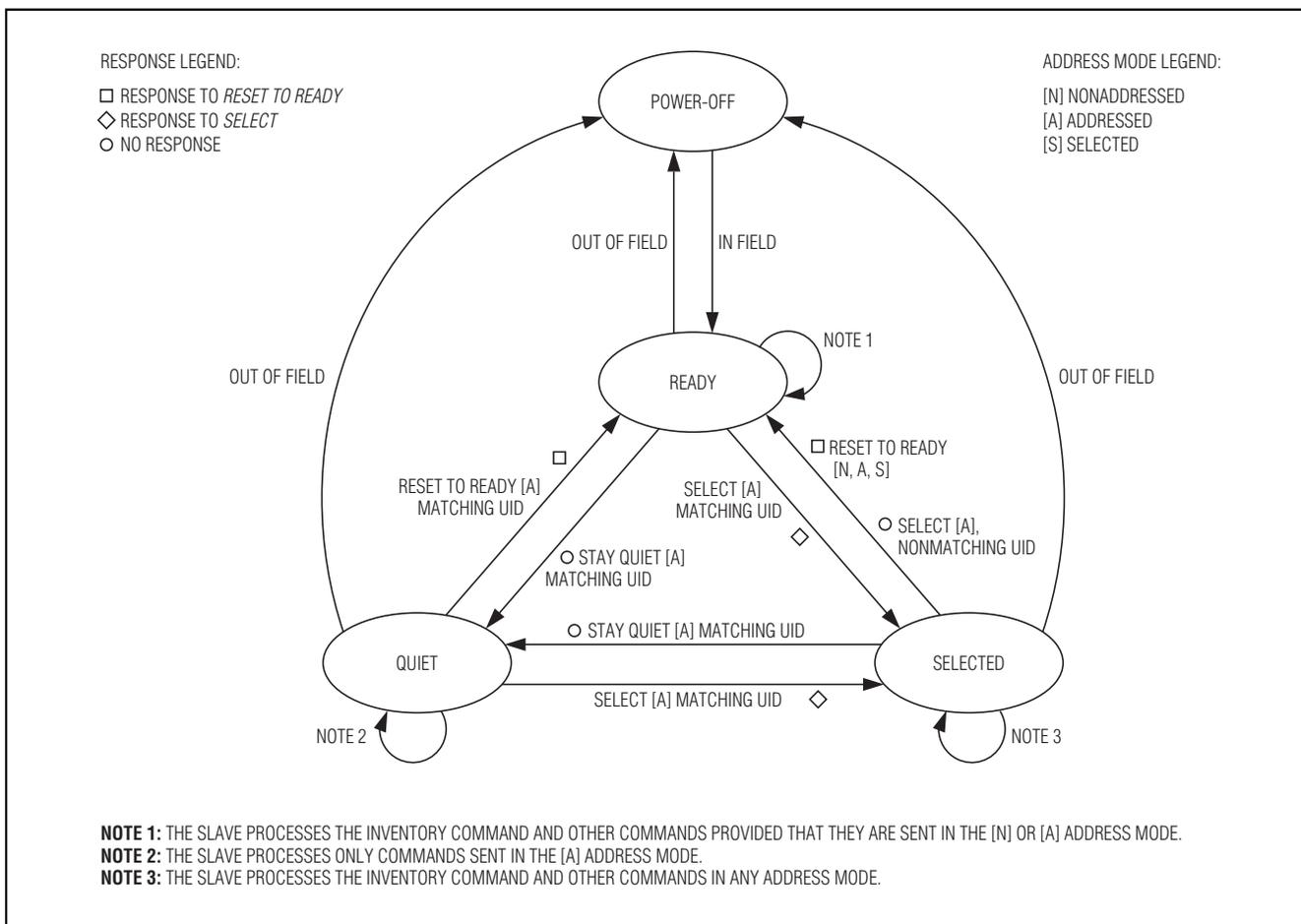


図16. ISO 15693の状態遷移図

データパケットが短くなります。新しくRFフィールドに進入するスレーブはReady状態のままになるため、それによって通信が妨害されることはありません。任意のアドレスモードで送信されたReset to ReadyコマンドまたはAddressedモードで送信されたStay Quietコマンドを受信した時点で、スレーブはSelected状態を終了してReadyまたはQuiet状態に遷移することができます。また、リクエスト内のUIDがスレーブ自身のUIDと異なるSelectコマンドを受信した場合にも、スレーブは

SelectedからReadyに遷移します。この場合、マスターはUIDが一致する別のスレーブをSelected状態に遷移させることを意図しています。すでにSelected状態だったスレーブが(たとえばビットエラーなどの原因で)そのコマンドを認識しなかった場合、2つのスレーブがSelected状態になる可能性があります。こうした事態の発生を防ぐために、マスターはReset to ReadyまたはStay Quietコマンドを使用してスレーブをSelected状態から他の状態に遷移させてください。

リクエストフラグ(Inventory_flagビットがセットされていない場合)

BIT 8 (MSb)	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1 (LSb)
0	Option_flag	Address_flag	Select_flag	0	Inventory_flag (= 0)	Data_rate_flag	Subcarrier_flag

リクエストフラグ(Inventory_flagビットがセットされている場合)

BIT 8 (MSb)	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1 (LSb)
0	0	Nb_slots_flag	AFI_flag	0	Inventory_flag (= 1)	Data_rate_flag	Subcarrier_flag

リクエストフラグ

この後のページのコマンド説明は、リクエストフラグと呼ばれるバイトで始まっています。ISO 15693規格では、リクエストフラグバイトについて2種類の形式を定義しています。Inventory_flagビットの状態によって、リクエストフラグバイトの上位半分のビットの機能が制御されます。リクエストフラグバイトの機能は、以下の通りです。

Inventory_flagビットがセットされていない場合

ビット8、4：機能なし。これらのビットには機能がありません。0にして送信する必要があります。

ビット7：Optionsフラグ(Option_flag)。このビットは、ブロック読取りコマンドにおいてレスポンスにブロックのセキュリティ状態を含む場合に使用します。該当しないコマンドの場合、Option_flagビットは0にする必要があります。

ビット6：Addressフラグ(Address_flag)。このビットは、リクエストの処理を行うのが、マスターのフィールド内に存在するSelectedまたはReady状態のすべてのスレーブか(ビット= 0)、リクエスト内でUIDを指定されている単一のスレーブのみか(ビット= 1)を指定します。Address_flagビットが0の場合、リクエストにUIDが含まれてはいけません。Select_flagとAddress_flagの両方のビットがセット(= 1)されている組合せは無効です。

ビット5：Selectフラグ(Select_flag)。このビットは、リクエストの処理をSelected状態のスレーブのみが行うか(ビット= 1)、Address_flagビットの設定に応じて任意のスレーブが行うか(ビット= 0)を指定します。

ビット3：Inventoryフラグ(Inventory_flag)。このビットは、Inventoryコマンドの場合のみ1にする必要があります。他のすべてのコマンドの場合、このビットを0にする必要があります。

ビット2：Data Rateフラグ(Data_rate_flag)。このビットは、レスポンスデータパケットの送信に低データレートを使用するか(ビット= 0)、高データレートを使用するか(ビット= 1)を指定します。

ビット1：Subcarrierフラグ(Subcarrier_flag)。このビットは、レスポンスデータパケットの送信に単一のサブキャリアを使用するか(ビット= 0)、2つのサブキャリアを使用するか(ビット= 1)を指定します。

Inventory_flagビットがセットされている場合

ビット8、7、4：機能なし。これらのビットには機能がありません。0にして送信する必要があります。

ビット6：Slot Counterフラグ(Nb_slots_flag)。このビットは、コマンドの処理にスロットカウンタを使用するか(ビット= 0)、スロットカウンタを使用しないか(ビット= 1)を指定します。

ビット5：Application Family Identifierフラグ(AFI_flag)。特定のAFIの値を持つスレーブのみを検出するには、AFI_flagビットを1にして、希望するAFIの値をリクエストに含める必要があります。リクエスト内のAFIの下位ニブルが0000bの場合、スレーブはAFIの上位ニブルが一致する場合のみコマンドを処理します。リクエスト内のAFIが00hの場合、AFIに関わらずすべてのスレーブがコマンドを処理します。

ビット3：Inventoryフラグ(Inventory_flag)。このビットは、Inventoryコマンドの場合のみ1にする必要があります。他のすべてのコマンドの場合、このビットを0にする必要があります。

ビット2：Data Rateフラグ(Data_rate_flag)。このビットは、レスポンスデータパケットの送信に低データレートを使用するか(ビット= 0)、高データレートを使用するか(ビット= 1)を指定します。

ビット1：Subcarrierフラグ(Subcarrier_flag)。このビットは、レスポンスデータパケットの送信に単一のサブキャリアを使用するか(ビット= 0)、2つのサブキャリアを使用するか(ビット= 1)を指定します。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

Inventoryコマンドのリクエストデータ

REQUEST FLAGS	COMMAND	AFI (NOTE 1)	MASK LENGTH	MASK PATTERN (NOTE 2)
(1 Byte)	01h	(1 Byte)	(1 Byte)	(Up to 8 Bytes)

Note 1 : AFIバイトは、AFI_flagビットに1がセットされている場合にのみ送信されます。AFIバイトが送信された場合、それによってリクエストに回答する資格のあるスレーブの範囲が狭まります。

Note 2 : マスクパターンは、選択マスク長が0以外の場合にのみ送信されます。マスク長が8の倍数ではない場合、マスクパターンのMSBを0のビットで埋める必要があります。マスクパターンは、LSbから順に送信されます。

Inventoryコマンドのレスポンスデータ(エラーなしの場合)

RESPONSE FLAGS	DSFID	UID
00h	(1 Byte)	(8 Bytes)

ネットワーク機能コマンド

各コマンドの説明では、リクエストおよびレスポンスデータパケットのデータフィールドを示します。完全なフレームを作成するためには、SOF、16ビットのCRC、およびEOFを付加する必要があります(図5を参照)。ISO 15693規格では、Inventory、Stay Quiet、Select、およびReset to Readyの4つのネットワーク機能コマンドを定義しています。この項では、リクエストおよびレスポンスデータパケットの形式について説明します。

Inventory

Inventoryコマンドによって、マスターは自分のRFフィールド内に存在するすべてのスレーブのUIDとDSFIDを、反復プロセスを使用して知ることができます。これは、Inventory_flagビットを1にする必要がある唯一のコマンドです。Inventoryコマンドで使用するコマンド固有のパラメータは、マスク長とマスクパターンの2つです。マスクを使用することによって、マスターはInventoryコマンドに回答するスレーブを事前に選択することができます。マスクのLSbは、スレーブのUIDのLSbに対応します。マスターはマスクの不選択を選択することも可能であり、その場合は、AFIの基準(「リクエストフラグ」の項を参照)によって除外されていない限り、すべてのスレーブが資格を有することになります。マスク長の最大値は60 (3Ch、Nb_slots_flag = 0の場合)または64 (40h、Nb_slots_flag = 1の場合)です。マスクパターンは、Inventoryコマンドに回答するための条件としてスレーブのUIDが一致する必要がある(マスク長で指定されたビット数の)下位ビットを定義します(Nb_slots_flag = 1の場合)。スロットカウンタを使用する場合(Nb_slots_flag = 0の場合)は、スロットカウンタの値に応じてスレーブのUIDと比較するマスクパターンが上位のビットに拡大されます。スロットカウンタはInventoryのリクエストフレームが送信された後に0からスタートして、Inventoryコマンドが実行される間、後続のEOFがマスターによって送信されるごとにインクリメント

されます。Inventoryコマンドの処理は、マスターが新しいフレームのSOFを送信した時点で終了します。

Inventoryコマンドのレスポンスデータ(エラーなしの場合)は、スレーブに回答の資格がある場合にのみ送信されます。リクエストにエラーがある場合、スレーブは回答を行いません。

Inventoryコマンドを受信した場合、RFフィールド内のスレーブデバイスは衝突管理シーケンスに移行します。スレーブが回答の条件に適合する場合、そのスレーブはレスポンスデータパケットを送出します。複数のスレーブが資格を有する場合(たとえば、AFI、マスク、およびスロットカウンタを使用していない場合)、レスポンスフレームが衝突して読取り不能になります。UIDとDSFIDを備えた読取り可能なレスポンスフレームを受け取るために、マスターは衝突を排除する必要があります。

スレーブの数が不明であるため、マスターはマスク長0から開始して、スロットカウンタを作動させます。この方法を使用して16スロットすべてを試行した場合、マスターはクリーンなレスポンスを受け取る(すなわち、スレーブが識別される)だけでなく、衝突するレスポンスも受け取る可能性があります。識別済みのスレーブがその後も衝突管理シーケンスに参加するのを防止するため、マスターはそのスレーブをQuiet状態に遷移させます。次に、マスターは前回衝突を発生させたスロット番号を4ビットのマスクとして使用した新たなInventoryコマンドを発行して、再び16スロットすべてを試行します。衝突が発見された場合、衝突を発生させたスロットカウンタの値によって上位ビットに拡大されたマスクを使用して、新たなInventoryコマンドを発行します。このプロセスを、すべてのスレーブが識別されるまで繰り返します。スレーブデバイスによるInventoryリクエストの処理およびタイミング仕様の完全な説明については、ISO 15693 Part 3、セクション8および9を参照してください。

Stay Quietコマンドのリクエストデータ

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID
(1 Byte)	02h	(8 Bytes)

Selectコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID
(1 Byte)	25h	(8 Bytes)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

Reset to Readyコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID**
(1 Byte)	26h	(8 Bytes)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

**UIDはAddressedモード時のみ送信されます。

Stay Quiet

Stay Quietコマンドは、個々のスレーブを対象としてQuiet状態に遷移させます。リクエストは、Addressedモードで送信する必要があります(Select_flagビット= 0、Address_flagビット= 1)。Quiet状態に遷移するスレーブは、レスポンスを送信しません。

Select

Selectコマンドは、個々のスレーブを対象としてSelected状態に遷移させます。リクエストは、Addressedモードで送信する必要があります(Select_flagビット= 0、Address_flagビット= 1)。Selected状態に遷移するスレーブは、レスポンスを送信します。UIDが異なるSelected状態のスレーブが存在する場合、そのスレーブはレスポンスを送信せずにReady状態に遷移します。

Reset to Ready

Reset to Readyコマンドは、個々のスレーブを対象としてReady状態に遷移させます。Quiet状態のスレーブを対象とする場合は、Addressedモードでリクエストを送信する必要があります(Select_flagビット= 0、Address_flagビット= 1)。Selected状態のスレーブを対象とする場合は、任意のアドレスモードでリクエストを送信することができます。Ready状態に遷移するスレーブは、レスポンスを送信します。

メモリおよび制御機能コマンド

各コマンドの説明では、リクエストおよびレスポンスデータパケットのデータフィールドを示します。完全なフレームを作成するためには、SOF、16ビットのCRC、およびEOFを付加する必要があります(図5を参照)。ISO 15693では、Selected、Addressed、およびNonaddressedの3つのアドレスモードを定義しており、Select_flagビットおよびAddress_flagビットの設定によって指定します。メモリおよび制御機能コマンドは、任意のアドレスモードで発行することができます。Quiet状態のスレーブへのアクセスには、Addressedモードがリクエストされます。Addressedモードでは、マスターがスレーブのUIDをリクエストに含める必要があります。

エラー通知

機能の複雑性に応じて、さまざまなエラー条件が発生する可能性があります。エラーが発生した場合、リクエストに対するレスポンスはレスポンスフラグバイト01hで始まり、その後に1バイトのエラーコードが1つ続きます。

表5に、コマンドと発生する可能性のあるエラーとの対照表を示します。エラーが発生しなかった場合、レスポンスはレスポンスフラグバイト00hで始まり、その後コマンドの詳細で示すコマンド固有のデータが続きます。

MAX66120がコマンドを認識することができない場合は、レスポンスを生成しません。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

表5. エラーコードの対照表

ERROR DESCRIPTION	ERROR CODE	FAILING COMMANDS									
		Get System Information	Write Single Block	Lock Block	Read Single Block	Read Multiple Blocks	Custom Read Block	Write AFI	Lock AFI	Write DSFID	Lock DSFID
Invalid block number	10h		✓	✓	✓	✓	✓				
Already locked	11h			✓					✓		✓
Write access failed because block is locked	12h		✓					✓		✓	

コマンドの詳細

この項のリクエストデータの図で、UIDフィールドが網掛けになっている場合、UIDを含むかどうかアドレスモードに依存することを示しています。

Get System Information

Get System Informationコマンドによって、マスターはMAX66120についての技術的情報を取得することができます。ICリファレンス(IC REFERENCE)のコードは、A1h、A2h、B1hなどの16進形式でダイのリビジョンを示します。

Write Single Block

デバイスにデータを書き込むための通常の方法は、Write Single Blockコマンドによるものです。このコマンドで

使用するコマンド固有のパラメータは、メモリブロック番号1つです。有効なブロック番号は00h~11hです。ブロックの書き込みには t_{PROG} がかかります。レスポンスはメモリの更新後に送信されます。

更新するメモリ位置の保護設定に応じて、MAX66120はバッファに到着したデータを操作します。書き込み保護された位置(たとえばメモリブロック11h内の自己ロック用ニブルまたはバイトなど)に対するWrite Single Blockリクエストを受け取った場合、リクエストで送信されたデータではなく、すでにメモリに格納されているデータがバッファにロードされます。同様に、対象のメモリブロックがEPROMモードの場合、送信されたデータとすでにメモリ内にあるデータをビットごとに論理ANDしたものがバッファにロードされます。それ以外のすべての場合は、マスターによって送信されたデータが変更なしにバッファに格納されます。

Get System Informationコマンドのリクエストデータ

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID
(1 Byte)	2Bh	(8 Bytes)

Get System Informationコマンドのレスポンスデータ(エラーなしの場合)

RESPONSE FLAGS	INFO FLAGS	UID	DSFID	AFI	NUMBER OF BLOCKS	MEMORY BLOCK SIZE	IC REFERENCE
00h	0Fh	(8 Bytes)	(1 Byte)	(1 Byte)	12h	07h	(1 Byte)

Write Single Blockコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID	BLOCK NUMBER	NEW BLOCK DATA
(1 Byte)	21h	(8 Bytes)	(1 Byte)	(8 Bytes)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

Lock Blockコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID	BLOCK NUMBER
(1 Byte)	22h	(8 Bytes)	(1 Byte)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

Read Single Blockコマンドのリクエストデータ

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID	BLOCK NUMBER
(1 Byte)	20h	(8 Bytes)	(1 Byte)

Read Single Blockコマンドのレスポンスデータ(エラーなし、Option_flagがセットされていない場合)

RESPONSE FLAGS	MEMORY DATA
00h	(8 Bytes)

Read Single Blockコマンドのレスポンスデータ(エラーなし、Option_flagがセットされている場合)

RESPONSE FLAGS	SECURITY STATUS	MEMORY DATA
00h	(1 Byte)	(8 Bytes)

凡例：

CODE	SECURITY STATUS CODE EXPLANATION
00h	The memory block is not protected.
01h	The memory block is write protected.

Lock Block

Lock Blockコマンドは、選択したブロックを永続的にロック(書き込み保護)して、操作の成否をレスポンスで通知します。ブロックのロックには t_{pROG} がかかります。レスポンスは保護バイトの更新後に送信されます。別の方法として、メモリブロック11に直接書き込みを行うことによってブロックを保護することも可能です。Lock Blockコマンドを使用する前に、最終的なブロックデータを定義してデバイスに書き込んでください。

Read Single Block

Read Single Blockコマンドによって、1つのメモリブロックのデータを取得することができます。このコマンドで使用するコマンド固有のパラメータは、メモリブロック番号1つです。有効なブロック番号は00h~11hです。Option_flagビットがセットされている場合は、レスポンスにブロックのセキュリティ状態が含まれます。

ISO 15693準拠1Kbメモリアップ

MAX66120

Read Multiple Blocksコマンドのリクエストデータ

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID	STARTING BLOCK NUMBER	NUMBER OF BLOCKS
(1 Byte)	23h	(8 Bytes)	(1 Byte)	(1 Byte)

Read Multiple Blocksコマンドのレスポンスデータ(エラーなし、Option_flagがセットされていない場合)

RESPONSE FLAGS	MEMORY DATA
00h	(8 to 24 Bytes)

Read Multiple Blocksコマンドのレスポンスデータ(エラーなし、Option_flagがセットされている場合)

RESPONSE FLAGS	SECURITY STATUS	MEMORY DATA
00h	(1 Byte)	(8 Bytes)
Repeated as needed		

Custom Read Blockのリクエストデータ

REQUEST FLAGS	COMMAND	MFG CODE	UID	BLOCK NUMBER
(1 Byte)	A4h	2Bh	(8 Bytes)	(1 Byte)

Custom Read Blockのレスポンスデータ(エラーなし、Option_flagがセットされていない場合)

RESPONSE FLAGS	MEMORY DATA	INTEGRITY BYTES
00h	(8 Bytes)	(2 Bytes)

Custom Read Blockのレスポンスデータ(エラーなし、Option_flagがセットされている場合)

RESPONSE FLAGS	SECURITY STATUS	MEMORY DATA	INTEGRITY BYTES
00h	(1 Byte)	(8 Bytes)	(2 Bytes)

Read Multiple Blocks

Read Multiple Blocksコマンドによって、最大3つのメモリブロックのデータを取得することができます。このコマンドで使用するコマンド固有のパラメータは、開始ブロック番号と読み取るブロック数の2つです。有効な開始ブロック番号は00h~11hです。ブロック数として許容される値は0、1、および2であり、1、2、および3ブロックに相当します。ブロック番号11hを越える読取りを行おうとするリクエストに対しては、エラーコード10hの応答が生成されます。Option_flagビットがセットされている場合は、レスポンスにブロックのセキュリティ状態が含まれます。セキュリティ状態のコードは、単一ブロックの読取り時と同一です。詳細については、「Read Single Block」の項を参照してください。

Custom Read Block

Custom Read Blockコマンドによって、1つのメモリブロックのデータを取得することができます。このコマンドで使用するコマンド固有のパラメータは、メモリブロック番号1つです。有効なブロック番号は00h~11hです。Option_flagビットがセットされている場合は、レスポンスにブロックのセキュリティ状態が含まれます。セキュリティ状態のコードは、単一ブロックの読取り時と同一です。詳細については、「Read Single Block」の項を参照してください。

Write AFIコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID	AFI VALUE
(1 Byte)	27h	(8 Bytes)	(1 Byte)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

Lock AFIコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID
(1 Byte)	28h	(8 Bytes)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

Write DSFIDコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID	DSFID VALUE
(1 Byte)	29h	(8 Bytes)	(1 Byte)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

Lock DSFIDコマンドのリクエストデータ*

REQUEST FLAGS	COMMAND	UID
(1 Byte)	2Ah	(8 Bytes)

*このコマンドがエラーなしに処理された場合、スレーブはレスポンスフラグバイトが00hのレスポンスを返します。

Write AFI

Write AFIコマンドは、AFIバイトの書き込みを行って、操作の成否を応答で通知します。別の方法として、Write Single Blockコマンドを使用してメモリブロック10h内の適切な位置に書き込みを行うことによってAFIバイトを定義することも可能です。

Lock AFI

Lock AFIコマンドは、AFIバイトを永続的にロック（書き込み保護）して、操作の成否を応答で通知します。Lock AFIコマンドを使用する前に、Write AFIコマンドを使用してデバイスにAFIバイトを書き込んでください。別の方法として、Write Single Blockコマンドを使用してメモリブロック11h内のAFIロックバイトにAAhを書き込むことによってAFIバイトをロックすることも可能です。

Write DSFID

Write DSFIDコマンドは、DSFIDバイトの書き込みを行って、操作の成否を応答で通知します。別の方法として、Write Single Blockコマンドを使用してメモリブロック10h内の適切な位置に書き込みを行うことによってDSFIDバイトを定義することも可能です。

Lock DSFID

Lock DSFIDコマンドは、DSFIDバイトを永続的にロック（書き込み保護）して、操作の成否を応答で通知します。Lock DSFIDコマンドを使用する前に、Write DSFIDコマンドを使用してデバイスにDSFIDバイトを書き込んでください。別の方法として、Write Single Blockコマンドを使用してメモリブロック11h内のDSFIDロックバイトにAAhを書き込むことによってDSFIDバイトをロックすることも可能です。

CRC生成

ISO 15693規格で使用する16ビットCRCは、CRC-16-CCITTの多項式関数である $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ に従って生成されます(図17を参照)。このCRCは、リクエストおよびレスポンスデータパケットの誤り検出に使用され、常に反転形式で伝送されます。すべてのデータバイトをCRCジェネレータにシフトインした後、16のフリップフロップの状態がシフトレジスタに並列コピーされ、送信のためにLSbから順にシフトアウトされます。このCRCの詳細については、ISO/IEC 15693-3、Annex Cを参照してください。

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

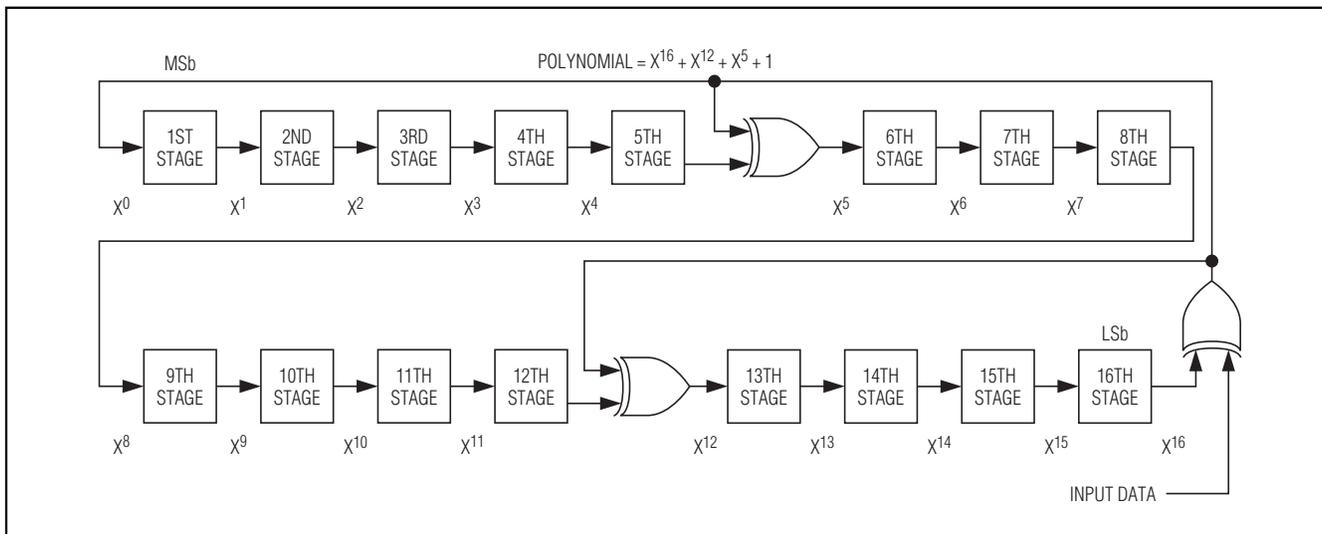


図17. CRC-16-CCITTジェネレータ

コマンド固有のISO 15693通信プロトコル—凡例

SYMBOL	DESCRIPTION
GSY	Command "Get System Information"
WSB	Command "Write Single Block"
LBL	Command "Lock Block"
RSB	Command "Read Single Block"
RMB	Command "Read Multiple Blocks"
CRB	Command "Custom Read Block"
WAFI	Command "Write AFI"
LAFI	Command "Lock AFI"
WDSF	Command "Write DSFID"
LDSF	Command "Lock DSFID"
SOF	Start of Frame
RQF	Request Flags byte (always sent by master)
CRC-16	Transmission of an inverted CRC-16 (2 bytes) generated according to CRC-16-CCITT
EOF	End of Frame
RSF	Response Flags byte (always sent by slave)
[UID]	The tag's unique 8-byte identification number; could be sent by either the master or the slave. The brackets [] indicate that the transmission of the UID depends on the request flags (RQF).

SYMBOL	DESCRIPTION
IFLG	Info Flags byte (always sent by slave)
DSFID	Data Storage Format Identifier byte
AFI	Application Family Identifier byte
NBLK	Number of Blocks byte (slave memory size indicator)
MBS	Memory Block Size byte (slave memory block size)
ICR	IC Reference byte (slave chip revision)
MFG	Manufacturer Code byte (2Bh)
ERRC	Error Code byte (see Table 5)
BN	New Block Data (8 bytes)
BDATA	Buffer Data (8 bytes)
MDATA	Memory Data (8 bytes)
SECS	Block Security Status byte
SBN	Starting Block Number byte
#BLK	Number of Blocks to Read byte
INTB	2 Integrity bytes (block write cycle counter)

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

コマンド固有のISO 15693通信プロトコル—網掛けの規準

Master-to-Slave	Slave-to-Master	Programming
-----------------	-----------------	-------------

ISO 15693の通信の例

Get System Information

SOF	RQF	GSY	[UID]	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	-----	-------	--------	-----	-----------

Success

SOF	RSF = 00h	IFLG	UID	DSFID	AFI	NBLK	MBS	ICR	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	-----	-------	-----	------	-----	-----	--------	-----

Write Single Block

SOF	RQF	WSB	[UID]	BN	BDATA	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	-----	-------	----	-------	--------	-----	-----------

Success

tPROG	SOF	RSF = 00h	CRC-16	EOF
-------	-----	-----------	--------	-----

Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

Lock Block

SOF	RQF	LBL	[UID]	BN	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	-----	-------	----	--------	-----	-----------

Success

tPROG	SOF	RSF = 00h	CRC-16	EOF
-------	-----	-----------	--------	-----

Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

Read Single Block

SOF	RQF	RSB	[UID]	BN	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	-----	-------	----	--------	-----	-----------

Success
(Option_Flag = 0)

SOF	RSF = 00h	MDATA	CRC-16	EOF
-----	-----------	-------	--------	-----

Success
(Option_Flag = 1)

SOF	RSF = 00h	SECS	MDATA	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	-------	--------	-----

Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

ISO 15693の通信の例(続き)

Read Multiple Blocks

SOF	RQF	RMB	[UID]	SBN	#BLK	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	-----	-------	-----	------	--------	-----	-----------

Success
(Option_Flag = 0)

SOF	RSF = 00h	MDATA (1, 2, or 3 blocks)	CRC-16	EOF
-----	-----------	------------------------------	--------	-----

Success
(Option_Flag = 1)

SOF	RSF = 00h	SECS AND MDATA (1, 2, or 3 blocks)	CRC-16	EOF
-----	-----------	---------------------------------------	--------	-----

Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

Custom Read Block

SOF	RQF	CRB	MFG	[UID]	BN	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	-----	-----	-------	----	--------	-----	-----------

Success
(Option_Flag = 0)

SOF	RSF = 00h	MDATA	INTB	CRC-16	EOF
-----	-----------	-------	------	--------	-----

Success
(Option_Flag = 1)

SOF	RSF = 00h	SECS	MDATA	INTB	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	-------	------	--------	-----

Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

Write AFI

SOF	RQF	WAFI	[UID]	AFI	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	------	-------	-----	--------	-----	-----------

Success

tPROG	SOF	RSF = 00h	CRC-16	EOF
-------	-----	-----------	--------	-----

Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

Lock AFI

SOF	RQF	LAFI	[UID]	CRC-16	EOF	(Carrier)
-----	-----	------	-------	--------	-----	-----------

Success

tPROG	SOF	RSF = 00h	CRC-16	EOF
-------	-----	-----------	--------	-----

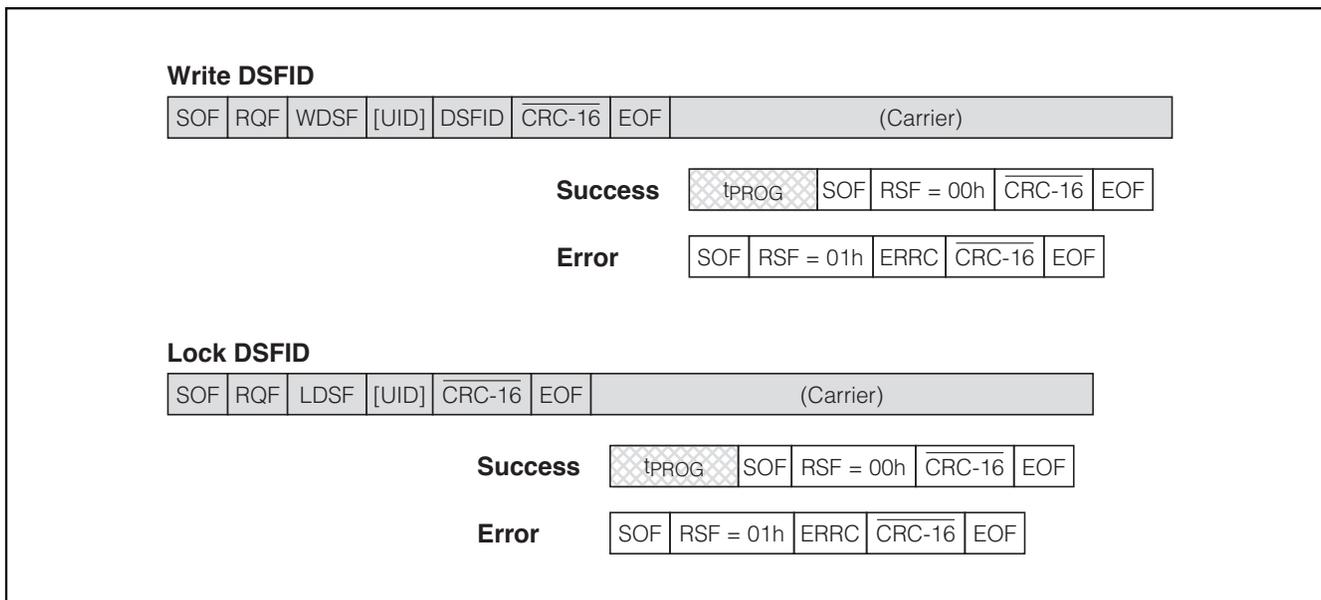
Error

SOF	RSF = 01h	ERRC	CRC-16	EOF
-----	-----------	------	--------	-----

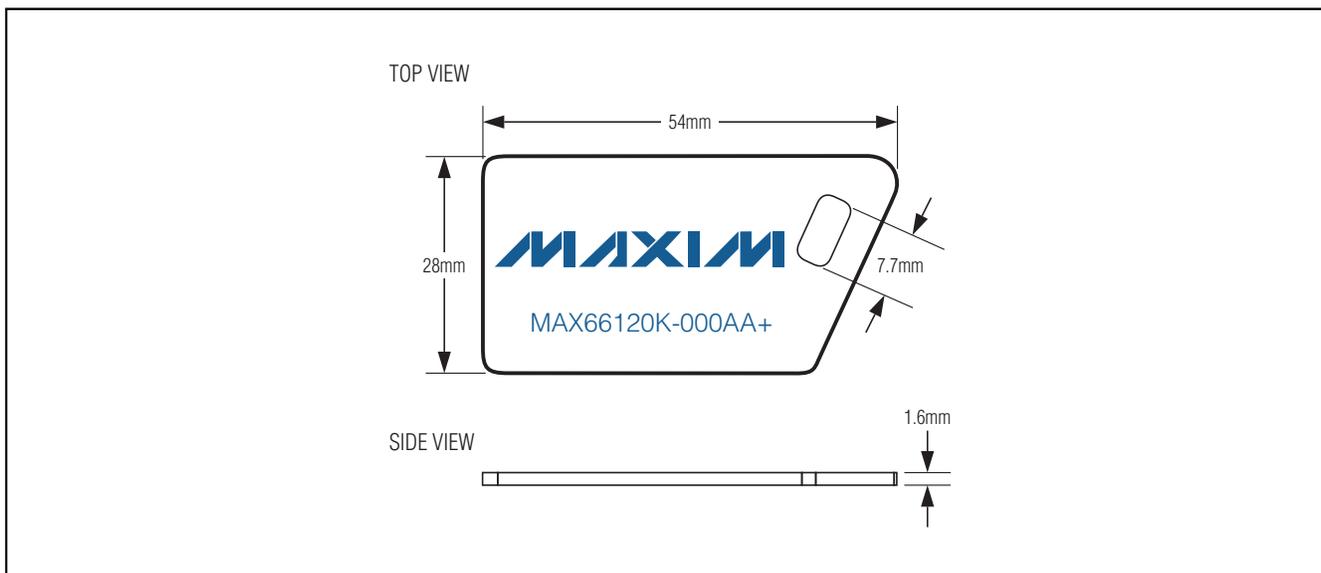
ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

ISO 15693の通信の例(続き)



キーフォブの機械設計図



ISO 15693準拠1Kbメモリフォブ

MAX66120

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	11/10	初版	—

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

24 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**

© 2010 Maxim Integrated Products

MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。