

NFC 通信対応 13.56MHz 無線給電モジュール

BP3621/BP3622 アプリケーションノート

本書は、NFC 通信に対応した 200mW まで給電可能な無線給電モジュール BP3621/BP3622 の主要な機能である給電機能と通信機能について記載しています。

目次

1. 製品概要	1
2. 端子機能	2
3. 給電機能	4
3.1. 接続回路例	4
3.2. 給電範囲	4
3.3. 動作範囲を超えたときの挙動(給電量調整)	4
3.4. タイミングチャート	4
4. 通信機能	5
4.1. 接続回路例	5
4.2. 制御レジスタ	5
4.3. コマンド制御シーケンス	8
4.4. コマンドリスト	9
4.5. Status Flag について	14
4.6. I2C 通信のデータ構造	15
4.7. 汎用通信制御	15
5. 使い方、搭載方法	17
5.1. 本製品の設置について	17
5.2. フレキケーブル接続について	17
5.3. フレキケーブル仕様	18
6. 使用上の注意	19
7. 改訂履歴	19

1. 製品概要

BP3621(送電モジュール)/BP3622(受電モジュール)は 13.56MHz の高周波数帯を用いた無線給電システム構築に最適な基板一体型の小型モジュールです。これまで無線給電化が難しかった小型機器への搭載を容易にするとともに、裏面フルフラット構造により筐体設計の自由度向上にも貢献します。また、送電モジュールと受電モジュールは無線給電と NFC Tag 通信に関わるソフトウェアを内蔵しており、給電の効率化を図るためカスタマイズしています。ペアで使用するにより給電効率の最適化に必要な試作・調整・評価等の開発工数も削減可能です。

2. 端子機能

BP3621/BP3622 はそれぞれ外部インターフェースとして 0.5mm ピッチ、8 ピンの FPC コネクタを搭載しており、ケーブルを通じてユーザーの基板と接続できるようになっています。

BP3621 の端子機能は以下のとおりです。

- SHUTDOWN
 - High: アクティブ
BP3622 が満充電を検知したときにアクティブになります。
 - Low: 非アクティブ
 - SHUTDOWN 端子がアクティブになると、BP3621 は送電を停止します。送電を再開するには、VDD を再投入するか、リセット信号を入力してください。
- RESET
 - High: 非アクティブ
 - Low: アクティブ
 - RESET 端子は内部でプルアップ抵抗と接続されていますので、外部プルアップ抵抗を接続する必要はありません。
- ERROR
 - Hi-Z: 非アクティブ
 - Low: アクティブ
内部温度や送電中の消費電流が異常と検知されるとアクティブになります。
 - ERROR 端子がアクティブになると、BP3621 は送電を停止します。送電を再開するには、VDD を再投入するか、リセット信号を入力してください。
 - ERROR 端子を使用する場合は、外部プルアップ抵抗を接続してください。
- INT_S
 - High: 非アクティブ
 - Low: アクティブ
割り込みが発生するとアクティブになります。
 - INT_S 端子は通信機能のために使用する端子です。詳細は 4. 通信機能を参照してください。

表 1 BP3621 端子一覧

	Pin		I/O	Function	Connections for unused pins
BP3621	1	VDD	I	Power supply (5.0V Input)	-
	2	SHUTDOWN	O	Shutdown request output	Open
	3	RESET	I	Hardware reset input	Open
	4	ERROR	O	Error information output	Open
	5	SDA_S	I/O	I2C serial data access	Open
	6	SCL_S	I	I2C clock	Open
	7	INT_S	O	I2C interrupt information	Open
	8	GND	-	Ground	-

BP3622 の端子機能は以下のとおりです。

- ISO_V
 - ISO_V 端子は受電中、ロジック用端子のリファレンス電圧を出力します。
 - ISO_V 端子から電流を引っ張ると BAT 端子の出力が不安定になりますので、ご注意ください。
- RFDET
 - Hi-Z: 非アクティブ
 - Low: アクティブ
起動し、初期設定が終了するとアクティブになります。
 - RFDET 端子を使用する場合は、外部プルアップ抵抗を接続してください。
 - I2C コマンド制御は RFDET 端子がアクティブになってから使用可能になります。
- P12
 - P12 端子は内部でプルアップ抵抗と接続されています。
 - Low 電圧が P12 端子に入力されている間、BAT 端子からの出力は有効になります。
 - High 電圧が P12 端子に入力された場合（もしくは P12 端子がオープンになった場合）、BP3622 は BP3621 へシャットダウンリクエストを送り、BAT 端子からの出力を停止します。
- INT_S
 - High: 非アクティブ
 - Low: アクティブ
割り込みが発生するとアクティブになります。
 - INT_S 端子は通信機能のために使用する端子です。詳細は 4. 通信機能を参照してください。

表 2 BP3622 端子一覧

	Pin		I/O	Function	Connections for unused pins
BP3622	1	ISO_V	-	Logic IO voltage	Open
	2	RFDET	O	RF signal detection output	Open
	3	P12	I	Charger IC status input	GND
	4	SDA_S	I/O	I2C serial data access	Open
	5	SCL_S	I	I2C clock	Open
	6	BAT	O	Power output	-
	7	INT_S	O	I2C interrupt information	Open
	8	GND	-	Ground	-

3. 給電機能

送電側である BP3621 に通電した状態で受電側である BP3622 にアンテナ面を向かい合わせた状態で給電距離(10mm)に近づけると給電を開始します。給電中は約 1 分に 1 回給電を停止し、送受電間で状態確認を行います。

3.1. 接続回路例

BP3621 は VDD と GND を接続することで動作可能です。対向する BP3622 は給電されると BAT 端子から電圧出力します。BP3622 との接続は BAT、GND と充電制御用のステータス信号である P12 を接続します。P12 は "L" の間 BAT 端子から出力を続け、"H" になると給電を止めるように BP3621 に通知を行います。

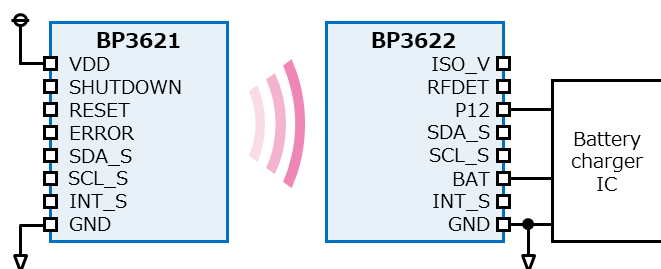


図 1 接続回路例(給電機能のみ使用)

3.2. 給電範囲

本製品はアンテナ中心が揃い、アンテナ間距離が 10mm の状態で最も効率よく給電が行われるように調整されています。本製品において給電可能な範囲についてはデータシートを参照してください。負荷によって給電可能な範囲が異なるため、必要な給電量と給電の位置関係をよく評価するようにしてください。

3.3. 動作範囲を超えたときの挙動(給電量調整)

BP3622 は負荷抵抗値で動作範囲を規定しています。負荷電流が大きい(負荷抵抗値が小さい)場合、出力電圧が規定値より小さくなってしまいます。そのときに BP3622 から BP3621 へ送電量を増やすように調整を行います。この挙動を給電量調整と言い、出力電圧が安定するまで複数回繰り返すことがあります。また、複数回給電量調整を実施しても出力電圧が安定しないときは、BP3621 は送電を止めてエラー信号を出します。その場合は安定して出力できる状態ではないため、負荷電流の調整を検討してください。

3.4. タイミングチャート

基本的な給電動作についてタイミングチャートを記載します。給電動作が始まる VDD 投入から BAT 出力、満充電時の P12 オープンから給電停止と SHUTDOWN 通知までの各端子の挙動は以下です。

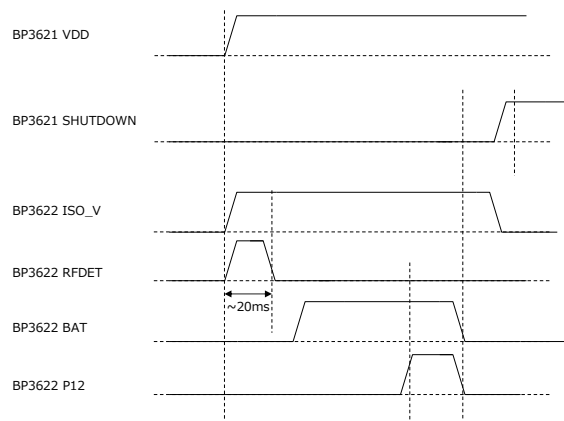


図 2 タイミングチャート(給電動作)

給電時にエラーが発生したときの挙動は以下です。

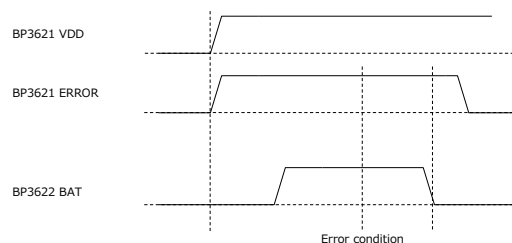


図 3 タイミングチャート(エラー発生時)

4. 通信機能

BP3621/BP3622 はそれぞれ I2C スレーブ機能を搭載しており I2C マスター(ホスト側)からコマンドを発行することで BP3621 と BP3622 の間でデータのやり取りが可能となります。無線の通信速度は 212kbps となっており、1 度の送信で最大 256 バイト送信することが可能です。また、BP3622 は NFC Type3 Tag に対応しているため、スマートフォン等の NFC リーダからタグ情報の読み出しが可能となります。

インターフェース仕様は以下です。

・接続

I2C スレーブ + 割り込み信号。
割り込み信号を使用しないで制御することも可能

・割り込み信号

BP3621/BP3622 の INT_S 端子。
負論理のレベル出力でホストからレジスタ INTREQ0 を読み出しすることで割り込み信号をクリア

・クロック

～400KHz

・スレーブアドレス

BP3621/BP3622 とともに 0x17(0b0010111x)

4.2. 制御レジスタ

コマンド制御で使用するレジスタは以下です。レジスタの仕様は BP3621/BP3622 で共通です。

表 3 レジスタ一覧

アドレス	レジスタ名称	シンボル名	Read/Write
0x00	コンフィグレジスタ	CFG	Write
0x02	割り込みマスクレジスタ 0	INTMSK0	Write
0x10	FIFO レジスタ(Write)	PAYLOAD	Write
0x20	パラメータレジスタ 09	PRM9	Write
:	:	:	Write
0x29	パラメータレジスタ 00	PRM0	Write
0x2A	エントリレジスタ	ENT	Write
0x89	動作ステータスレジスタ	STATUS	Read
0x8A	エラーコードレジスタ 0	ERROR0	Read
0x8B	エラーコードレジスタ 1	ERROR1	Read
0x8C	割り込み要求レジスタ 0	INTREQ0	Read
0x90	FIFO レジスタ(Read)	PAYLOAD	Read
0xC0	結果レジスタ 00	RSLT00	Read
:	:	:	Read
0xCF	結果レジスタ 0F	RSLT0F	Read

4.1. 接続回路例

それぞれホスト MCU が必要となり、MCU と I2C 通信に必要な端子である SDA_S、SCL_S、INT_S を接続してください。また、BP3622 は 5V で動作するため、MCU が 5V 動作でない場合はレベルシフトを間に入れる必要があります。

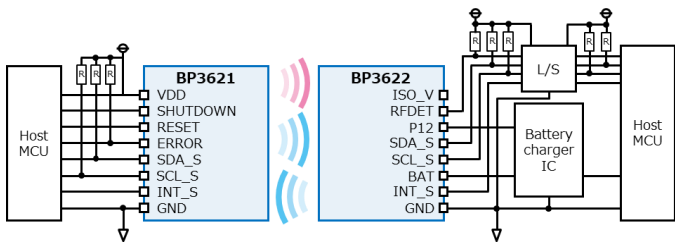


図 4 接続回路例(通信機能使用時)

4.2.1. CFG

0x04 を設定してください。BP3622 に接続する場合は、BP3622 が BP3621 から磁界を受けているかを知る必要があります。そのためには磁界検知信号（BP3622 の RFDET）が必要です。磁界検知信号を検出したら毎回設定が必要です。

4.2.2. INTMASK0

割り込み信号(INT_S)を発生させる場合、該当ビットを 0 にしてください。

表 4 割り込み要因一覧

INTMASK0	意味	備考
0b00000001	Host Command	ホストコマンド処理が完了したときに発生。
0b00000010	汎用通信通知 (BP3622 のみ)	送信命令や受信命令が実行されたときに発生。
0b00000100	充電状態変化	タグ検索→低消費電流低消費電流→タグ検索タグ検索→充電 充電→タグ検索充電→満充電 充電→低電流状態満充電→充電 上記の状態遷移により発生。現在の状態はステータスレジスタを読み出しすることで確認できます。
0b00001000	予約	予約
0b00010000	汎用通信先行設定	“汎用通信 送信コマンド”が実行後、PRM、PAYLOAD が解放されると発生。
0b00100000	予約	予約
0b01000000	予約	予約
0b10000000	予約	予約

4.2.3. STATUS

本製品の内部状態を読み取ることが可能です。内部状態を以下に示します。

表 5 内部状態一覧

STATUS	意味	備考
Bit0-2	充電制御状態	0b000 : タグ検索または充電制御無効(BP3622 の場合タグモード) 0b001 : 充電中 0b010 : 満充電(BP3621 のみ) 0b011 : 満充電_低電流状態 (BP3621 のみ) 0b100 : タグ未検出_低電流状態(BP3621 のみ) 0b101 : 異常停止 0b110:位置ずれ停止 (BP3621 のみ)
Bit3-6	予約	予約
Bit7	汎用通信要求処理中	BP3622 のみ内部処理で使われます。 送信命令や受信命令をモジュールに対して要求した時に発生。 “汎用通信 ACK/NACK コマンド”か“汎用通信 受信データ取得コマンド”が実行されるとクリア。

※値が 0xFE の時はシステムの初期化中です。この値の時はホストコマンドが実行できません。

4.2.4. INTREQ0

割り込み要因が設定されます。ビットの意味は INTMASK0 と同様です。

- ・緊急停止(INTREQ0=0xFF)が設定されている場合、リセット(RESET 端子がパワーオンリセット)しない限り INTREQ0 はクリアされません。
- ・値は OR されます。
- ・割り込みマスクレジスタ(INTMASK0)でクリアしたビットでのみ割り込み信号が発生します。
- ・マスクした状態でも INTREQ0 の値は更新されます。

4.2.5. EEROR0, ERROR1

コマンド実行結果のエラーコードです。ERROR0 が 0-7bit、ERROR1 が 8-15bit です。読み出しのみ可能です。

表 6 エラーコード一覧

エラーコード	意味	備考
0x0000	No error	エラー無し
0x0001	Command execute error	コマンド実行エラー
0x0002	Invalid parameter	パラメータエラー
0x0003	Command not found	存在しないコマンドまたは、非対応のコマンドを実行した
0x0004	Tag not found	タグが見つからなかった、タグアクセスタイムアウト

4.2.6. PAYLOAD

コマンド実行結果や、パラメータを格納する 256 バイトの FIFO です。コマンドを実行していないときに限り読み出し、書き込みが出来ます。

下図はリードポインタを読み出したときに取り出されるデータの位置とライトポインタを書き込みした時に書き込まれるデータの位置を表しています。1 バイト読み出すとリードポインタが 1 バイトインクリメントされます。連続読み出しすれば、アクセスしたバイト数だけリードポインタがインクリメントします。ライトポインタも同様に 1 バイト書き込みするとライトポインタが 1 インクリメントされ、連続書き込みすると書き込んだバイト

数だけライトポインタがインクリメントされます。どちらも 0xFF の次は 0x00 に戻ります。また、コマンドを実行すると、リードポインタとライトポインタは 0x00 に戻ります。コマンド実行中はアクセス出来ません。

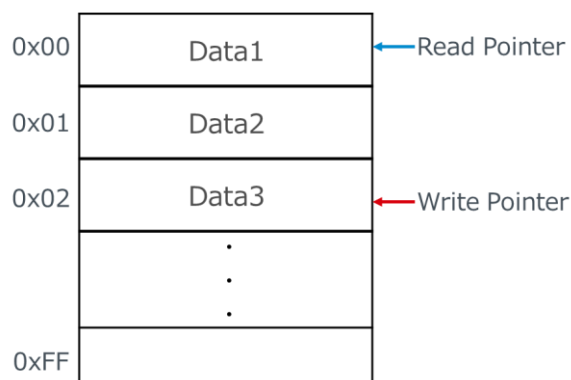


図 5 リードポインタ、ライトポインタ

4.2.7. PRM0~PRM9

BP3621/BP3622 に送信するパラメータです。コマンド実行中は書き込み禁止です。コマンドの実行完了は INTREQ0 を読み出しします。0 ビット目が 1 になったときコマンド処理の終了を示します。

4.2.8. ENT

0x01 を設定すると BP3621/BP3622 はコマンドを実行します。コマンドの実行が完了すると 0x00 に戻ります。

4.2.9. RSLT00~RSLT0F

ホストコマンドの結果が格納されます。読み出しのみ可能です。

4.3. コマンド制御シーケンス

シーケンス中の各グループについての説明は以下になります。

コマンド制御シーケンスを以下に示します。

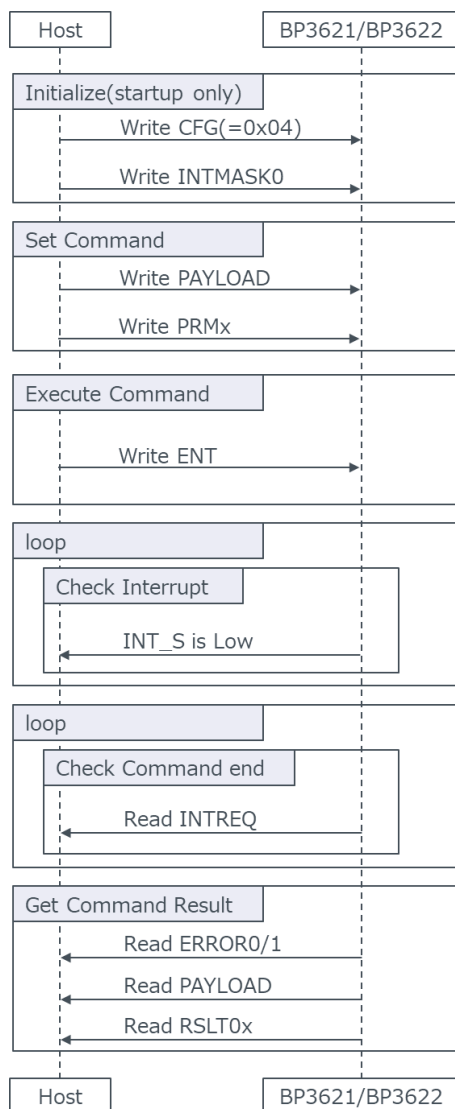


図 6 制御シーケンス

表 7 シーケンス説明

group	説明
Initialize	コンフィグレーションレジスタ(CFG)と、割り込みマスクレジスタ(INTMSK0)を初期化します。本処理は初回以降省略可です。
Set Command	ペイロード(PAYLOAD)、パラメータレジスタ(PRM)を設定します。
Execute Command	Set Command で書き込んだコマンドを実行します。
Check Interrupt	省略可能です。割り込み有効時コマンドが完了すると INT_S が Low になります。
Check Command End	INTREQ0 を読み出しします。0 ビット目が 1 になったときコマンド処理の終了を示します。INTREQ0 は読み出すとクリアされます。0x00 以外の値が読めた後に再度読み出すと値は 0x00 になります。コマンドの実行時間の最大は 1 秒です。
Get Command Result	コマンドの結果を取得します。結果はペイロードレジスタ(PAYLOAD)、リザルトレジスタ(RSLT)、エラーコードレジスタ(ERROR)に格納されます。

4.4. コマンドリスト

BP3621/BP3622 がサポートしているコマンドは以下となります。
各コマンドに必要な情報をパラメータレジスタ(PRM0-9)、FIFO レジスタ(PAYLOAD)に格納して実行することでコマンドに対応した内容が実施されます。実施した結果はエラーコードレジスタ(ERROR0/1)、結果レジスタ(RSLT00-0F)、FIFO レジスタ(PAYLOAD)に格納されます。

表 8 コマンド一覧

コマンドコード (PRM0)	内容	対応するデバイス
0x03	セットアップ	BP3621
0x06	T3T Read	BP3621
0x07	T3T Write	BP3621
0x08	T3T Polling	BP3621
0x09	リセット	BP3621
0x10	汎用通信 送信	BP3621
0x11	汎用通信 データ取得	BP3622
0x12	汎用通信 ACK/NACK	BP3622
0x13	汎用通信 受信	BP3621
0x14	汎用通信 受信データ設定	BP3622

4.4.1. セットアップ

- 概要
BP3621/BP3622 のリセットや充電制御の再実行をします。
- コマンド(RPM0)
0x03
- パラメータ
 - ✓ PRM1
0x00 : 充電制御を停止します
0x01 : BP3621/BP3622 をリセットします
0x02 : なにもしません
0x03 : 充電制御をやり直します
0x04 : BP3622 のリセットと充電制御を停止します
- エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))
なし
- リザルト
なし

4.4.2. T3T Read

- 概要
Type3 のタグを読み出しします。読み出しできるブロックは 1 ブロックのみです。
- コマンド(RPM0)
0x06
- パラメータ
 - ✓ PRM1
ブロック番号(0-30)
 - ✓ PRM2
予約(設定値は無視されます)
 - ✓ PRM3
0 : Polling コマンドを送信し IDM を内部に保持
1 : Polling コマンドを送信せず最後に取得した IDM を使用
- エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))
0x0001 : 読み出し失敗
0x0004 : タグ未検出
- リザルト
 - ✓ 正常時
PAYLOAD[0]~PAYLOAD[15] : ブロックデータ
 - ✓ エラー時(0x0001:読み出し失敗)
PAYLOAD[0] : Status Flag1
PAYLOAD[1] : Status Flag2

4.4.3. T3T Write

- 概要
Type3 のタグに書き込みをします。1 回の実行で 1 つのブロックを書き込みします。
- コマンド(RPM0)
0x07
- パラメータ
 - ✓ PRM1
ブロック番号(0-30)
 - ✓ PRM2
予約(設定値は無視されます)
 - ✓ PRM3
0 : Polling コマンドを送信し IDM を内部に保持
1 : Polling コマンドを送信せず最後に取得した IDM を使用
 - ✓ 書き込むブロックデータ
PAYLOAD[0]~PAYLOAD[15]
- エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))
0x0001 : 書き込み失敗
0x0004 : タグ未検出
- リザルト
 - ✓ エラー時(0x0001:書き込み失敗)
PAYLOAD[0] : Status Flag1
PAYLOAD[1] : Status Flag2

4.4.4. T3T Polling

- 概要
Polling Command を送信します。
- コマンド(RPM0)
0x08
- パラメータ
 - ✓ PRM1
送信回数(1-255)
- エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))
なし
- リザルト
PAYLOAD[0] : 成功回数
PAYLOAD[1] : Time Slot Number の最大値
PAYLOAD[2]-[9] : 最後を取得した IDM

4.4.5. リセット

- 概要
BP3621 と BP3622 をリセットします。
- コマンド(RPM0)
0x09
- パラメータ
 - ✓ RPM1
0x00 : 100ms の間、磁界を OFF にすることで BP3622 をリセットします
0x01 : BP3621 をリセットします。次回も OFF となるため、BP3622 もリセットされます
0x02~0xFF : なにもしません。PARYLOAD をクリアしたいときに使います
- エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))
なし
- リザルト
- なし

4.4.6. 汎用通信 送信

● 概要

BP3621 に接続されているホストから BP3622 に接続されているホストへパケットデータを送信します。本コマンドは割り込み要因“汎用通信先行設定”が発生します。以降、コマンド処理中でも PRM0～PRM9, PAYLOAD を設定できます。

パケットデータの送信が完了すると BP3622 は、接続されているホストへ割り込み(INT_S)で通知します。そしてそのホストから“汎用通信 ACK/NACK”が“汎用通信 受信データ設定”コマンドが送信されるのを待ちます。本コマンドはそれらのコマンドを受信すると完了します。

● コマンド(RPM0)

0x10

● パラメータ

- ✓ PRM1
送信する Payload サイズ。実際のサイズを-1 した値を設定します(0～255)
- ✓ PRM2～9
ヘッダー情報
- ✓ PAYLOAD[0]～PAYLOAD[255]
送信するデータ

● エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))

0x0001 : 送信失敗

0x0004 : 送信タイムアウト

● リザルト

- ✓ エラー時(0x0001:送信失敗)
RSLT00 : Status Flag1
RSLT01 : Status Flag2

4.4.7. 汎用通信 データ取得

● 概要

汎用通信 送信コマンドで送信したパケットデータを BP3622 から取得します。

● コマンド(RPM0)

0x11

● パラメータ

なし

● エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))

なし

● リザルト

- ✓ RSLT00
0x00 : BP3621 から汎用通信 送信リクエストを受信
0x01 : BP3621 から汎用通信 受信リクエストを受信
- ✓ RSLT01
予約。データ受信コマンドの PRM1 の値が格納されます。
- ✓ RSLT02～RSLT09
ヘッダー情報
- ✓ PAYLOAD[0]～PAYLOAD[255]
BP3621 から汎用通信 送信リクエストを受信したときのみ送信データが格納されます

4.4.8. 汎用通信 ACK/NACK

● 概要

BP3622 が BP3621 へ ACK/NACK を送信します。

● コマンド(RPM0)

0x12

● パラメータ

✓ PRM1

0x00 : ACK

0x01 : NACK NACK を設定した場合、BP3621 が送信時なら送信失敗となり、受信時なら受信失敗となります。Status Flag1、Status Flag2 ともに 0x01 が設定されます。

● エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))

なし

● リザルト

なし

4.4.9. 汎用通信 受信

● 概要

BP3621 に接続されているホストから BP3622 に接続されているホストへパケットデータの受信の要求と取得を実施します。

パケットデータの要求が完了すると BP3622 は、接続されているホストへ割込みで通知します。そしてそのホストから“汎用通信 ACK/NACK”か“汎用通信 受信データ設定”コマンドが送信されるのを待ちます。本コマンドはそれらのコマンドを受信すると完了します。

● コマンド(RPM0)

0x13

● パラメータ

✓ PRM1

予約。データ取得コマンドの RSLT01 に格納されます。

✓ PRM2~9

ヘッダー情報

● エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))

0x0001 : 受信失敗

0x0004 : タイムアウト

● リザルト

正常時は受信データ、Payload サイズ、ヘッダー情報が格納されます。

✓ PAYLOAD[0]~PAYLOAD[255] : 受信データ

✓ RSLT00 : 受信した Payload サイズ。実際のサイズを-1した値が格納されます。(0~255)

✓ RSLT01~RSLT08 : ヘッダー情報

エラー(0x0001: 読み出し失敗)のときは Status Flag の値が格納されます。

✓ RSLT00 : Status Flag1

✓ RSLT01 : Status Flag2

4.4.10. 汎用通信 受信データ設定

- 概要
BP3622 が BP3621 へ送るパケットデータを設定します
- コマンド(RPM0)
0x14
- パラメータ
 - ✓ PRM1
受信データの Payload サイズ。実際のサイズを-1 した値を設定する(0~255)
 - ✓ PRM2~9
ヘッダー情報
 - ✓ PAYLOAD[0]~[255]
BP3621 へ送るデータ
- エラー(ERROR0 | (ERROR1 << 8))
なし
- リザルト
なし

4.5. Status Flag について

Status Flag は Flag1 が 0x00 以外の時、エラーを示しています。
エラーの意味は以下です。

表 9 Status Flag 一覧

Flag1	Flag2	意味
0x01	0x01	ブロックリスト異常
0x01	0x02	ブロック数異常
0x01	0x03	ブロックデータ書き換え失敗 ※Lock された領域に対する書き込みを行なった場合も本エラーを返します。ただし書き込まれているデータと同じデータを書き込んだ場合は正常と判定します。
0x01	0x04	ブロックデータ書き換え CRC エラー
0x01	0x05	ブロックデータ書き換え整流電圧不足
0x01	0x00	その他のエラー

4.6. I2C 通信のデータ構造

4.6.1. 書き込み

書き込み時はスレーブアドレスの最下位ビットに Write である“0”を入れてコマンドを発行してください。



ST: Start Condition

W: Write

A: Ack

SP: Stop Condition

図 7 書き込み時のデータ構造

連続書き込みにも対応しており、制御レジスタは FIFO を除き自動的に次のアドレス値へインクリメントされます。FIFO レジスタ(PAYLOAD)は連続書き込みすると FIFO レジスタ内でデータを書き込みします。

図 8 連続書き込み時のデータ構造
(PRM1,0 へのデータ書き込み)

4.6.2. 読み出し

読み出しを行う時は制御レジスタへ書き込みを行った後、リスタートコンディションを発行して読み出ししてください。読み出し時はスレーブアドレスの最下位ビットに Read である“1”を入れてコマンドを発行してください。



ST: Start Condition

W: Write

R: Read

RS: Re-start Condition

A: Ack

NA: Nack

SP: Stop Condition

図 9 読み出し時のデータ構造

連続読み出しにも対応しており、制御レジスタは FIFO を除き自動的に次のアドレス値へインクリメントされます。FIFO レジスタ(PAYLOAD)は連続読み出しすると FIFO レジスタ内でデータを読み出しします。

図 10 連続読み出し時のデータ構造
(RSLT00,01 のデータ読み出し)

4.7. 汎用通信制御

汎用通信は NFC Type 3 Tag 通信により、BP3621 をマスターとして半二重通信をする機能です。通信の方法は通常通信と高速通信の 2 つの方法があります。送受信単位は 1 パケット(8 バイトのヘッダー、最大 256 バイトのペイロード)です。

4.7.1. 通常通信

通常通信のシーケンスは以下です。

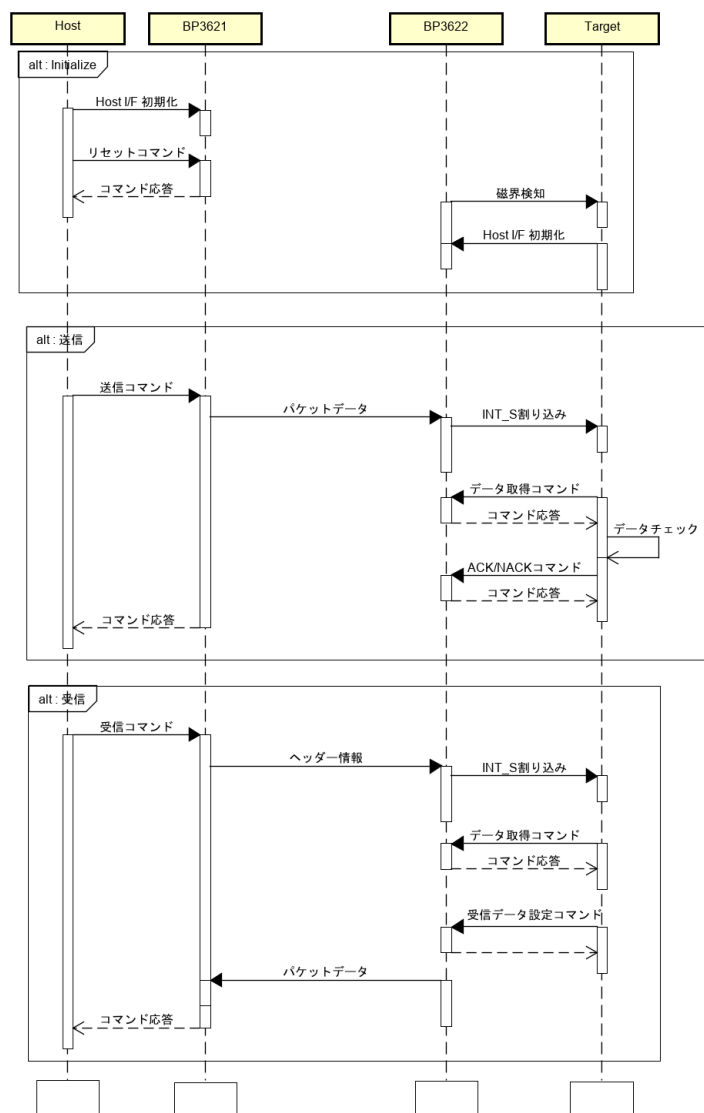


図 11 通常通信シーケンス

※"コマンド"は Host が ENT=1 と設定した状態を示します。"コマンド応答"は BP3621/BP3622 が ENT=0 もしくは割り込み信号 (INT_S)=Low と設定した状態を示します。

4.7.2. 高速通信

高速通信は以下のようにホストコマンドを制御します。送信コマンドは先行設定割り込みをホストに通知します。ホストは先行設定割り込みの後に、次の送信コマンドの PAYLOAD と PRM を設定できます。これにより、ホストの通信は BP3621 の通信と並列にできます。ホストの制御が複雑になりますが、通常通信と比べ高速な通信が可能です。

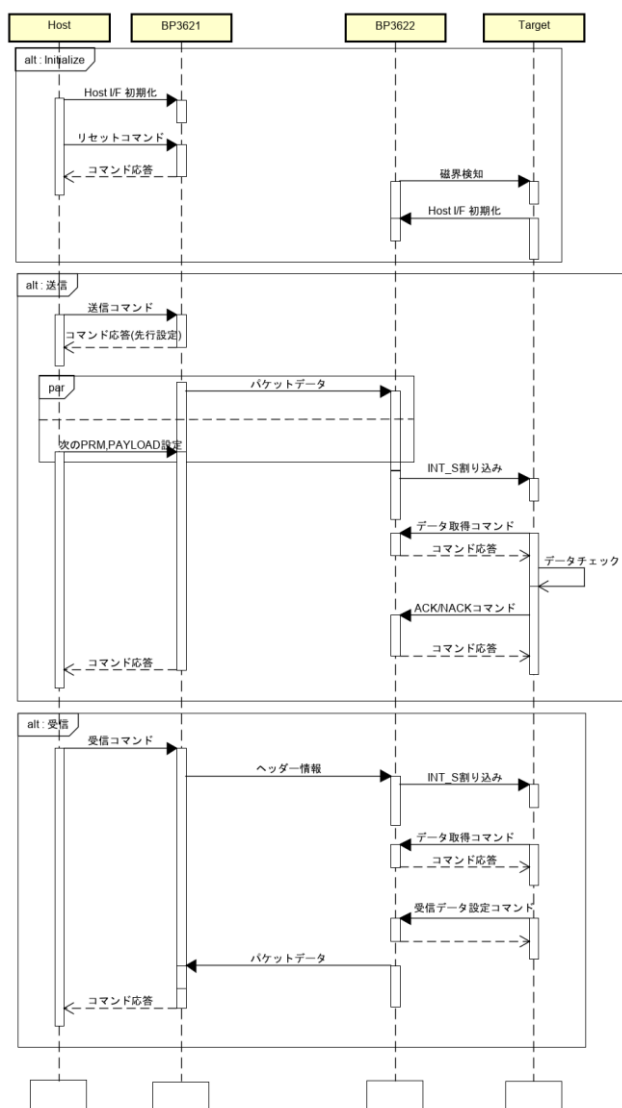


図 12 高速通信シーケンス

※"コマンド"は Host が ENT=1 と設定した状態を示します。"コマンド応答"は BP3621/BP3622 が ENT=0 もしくは割り込み信号 (INT_S)=Low と設定した状態を示します。

5. 使い方、搭載方法

本章では本製品の基本的な使用方法について記載します。

5.1. 本製品の設置について

1. 送電モジュール BP3621 のアンテナ中心線と受電モジュール BP3622 のアンテナ中心線を合わせて、それぞれが水平になるようにし、給電時・通信時のアンテナ間距離が 10mm となるように設置してください。また、アンテナ周辺には金属体や磁性体が配置されないようにしてください。

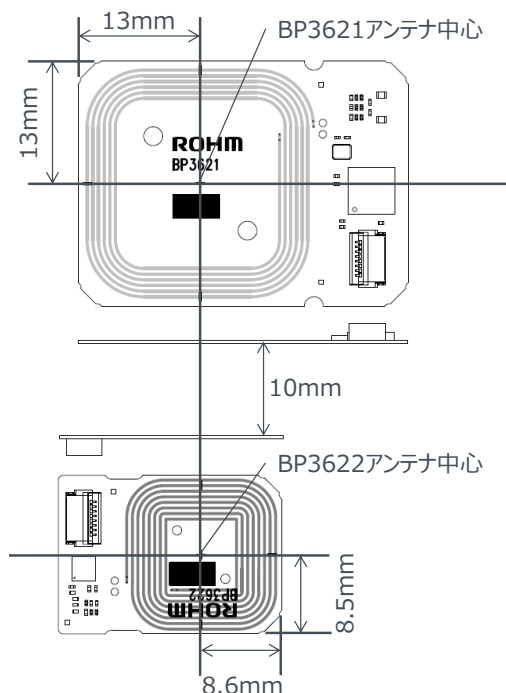


図 13 BP3621 と BP3622 の位置関係

2. 本製品がお客様製品内で動くことがないように、両面テープやビス等でお客様製品上に固定してください。固定する際に本製品の実装部品を上から押さえないようにご注意ください。ビスを使用される場合は樹脂製のビスを使用し、強く締め付けすぎることによって基板が破損しないようにご注意ください。

5.2. フレキケーブル接続について

BP3621/BP3622 のインターフェースにはヒロセ電機製のフレキコネクタ FH34SRJ-8S-0.5SH(50)が使われています。FH34SRJ-8S-0.5SH(50)は 0.5mm ピッチ、高さ 1.0mm、上下両接点バックフリップタイプの FPC(Flexible printed circuit; フレキシブルプリント配線板)・FFC(Flexible Flat Cable; フレキシブルフラットケーブル)用のコネクタとなります。

FPC・FFC 挿入方法

1. FPC・FFC (以下、フレキケーブルと呼称) 挿入前にフレキコネクタのフリップ (アクチュエータ) が上がっていることを確認してください。フリップが下がっている場合は、フレキケーブル挿入前にフリップを上げてください。フリップが下がっている状態で無理やりフレキケーブルを挿入しようとすると、コネクタやケーブルが破損する恐れがございます。

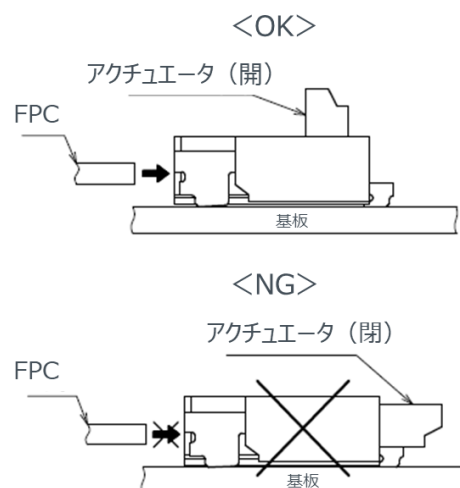


図 14 フレキケーブル挿入時のアクチュエータ

2. コネクタへのフレキケーブル挿入時はケーブルがコネクタ挿入口に対して、斜めにならないように、かつ基板面に対して水平になるように挿入してください。また確実に奥まで挿入してください。

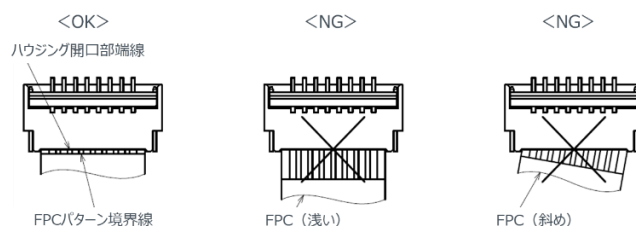


図 15 フレキケーブル挿入状態例

3. フレキケーブルがコネクタの奥まで挿入出来たら、フリップを回転させるように押し下げます。確実にフリップが下がっていることを確認してください。また、フリップを下げる際に、他の実装部品に触れないように気を付けてください。

フリップが下がることで、電氣的接点が確立し、またケーブルを把持するロックがかかります。

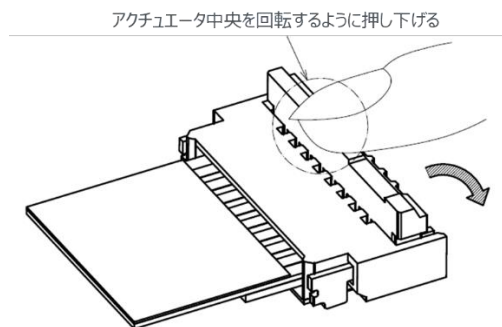


図 16 フレキケーブルのロック作業

4. フレキケーブルを抜く場合は、挿入時とは逆の手順で、先ずフリップを跳ね上げるようにしてゆっくり押し上げ、ロックを解除した後、フレキケーブルを真すぐに引き抜いてください。なお、当コネクタは複数回の挿抜を想定した仕様となっておりません。挿抜回数は10回未満となるようにしてください。

なお、フレキケーブルを引き回す際は、コネクタに引っ張り、挿入、横方向への負荷が加わらないようにご注意ください。

5.3. フレキケーブル仕様

フレキケーブルの推奨仕様は以下の通りです。

1. 片面 FPC の場合

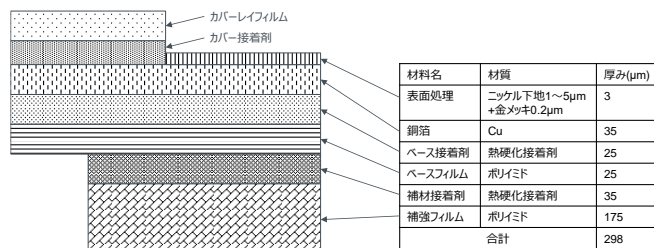


図 17 片面 FPC の推奨仕様

2. FFC の場合

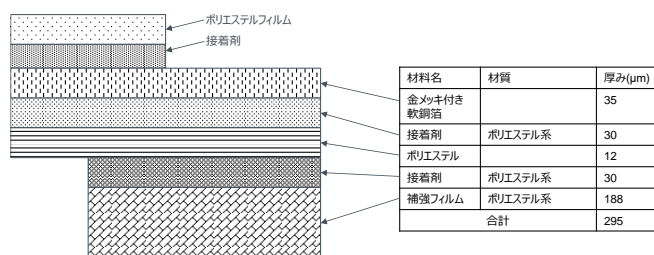


図 18 FFC の推奨仕様

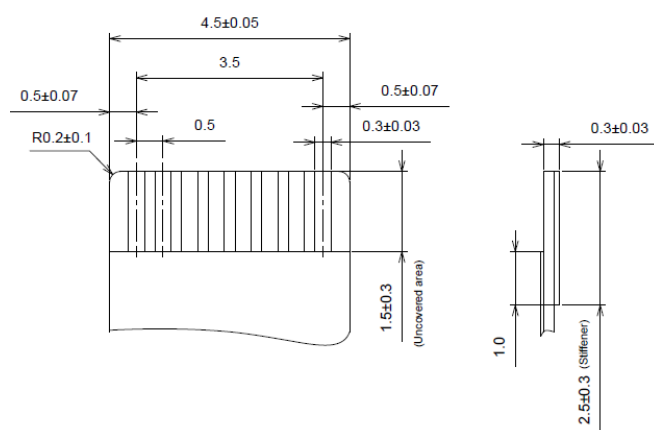


図 19 フレキケーブルの寸法図

6. 使用上の注意

本章では本製品をご使用いただく上での注意事項について記載します。

- 給電時に BP3621 と BP3622 が水平に向き合うように、お客様製品のご設計をお願いします。アンテナ同士が斜めになりますと、本来の給電性能が得られなくなる場合がございます。
- フレキシコネクタに挿入するフレキケーブルには引っ張り等の応力がかからないようにしてください。
- フレキシコネクタのフラップは必ず下した状態でご使用ください。フラップが上がった状態では、電気的導通が得られません。
- アンテナ部の周辺に Mg 合金、Fe、Al 等の金属体が接近しないようにしてください。給電が出来なくなる場合がございます。
- アンテナ部の周辺に磁石等の磁性体が接近しないようにしてください。給電が出来なくなる場合がございます。
- お客様製品において本製品の固定方法に問題がないかを振動試験などで十分評価の上ご使用ください。
- 一度両面テープで貼り付けられた本製品は、外さないようにしてください。両面テープから無理に剥がそうとすると、破損の原因となります。
- 接着剤等を用いて本製品をお客様製品に固定される場合、お客様ご責任のもと、十分評価の上ご使用ください。
- BP3621 は給電中、実装されている IC 付近が発熱しますので、熱がこもらないような放熱設計をご検討ください。IC 表面温度が 100℃ を超えますと、出力が自動で止まります。
- BP3621/BP3622 の基板厚みは 0.4mm と一般的な基板よりも薄い設計となっています。基板に無理な応力が加わりますと、基板の破損や実装部品の損傷の原因になりますので、ハンドリング時はご注意ください。
- 本製品は 1 対 1 の給電を想定した設計となっております。複数台の同時給電には対応しておりませんので、ご注意ください。
- 日本国内におきましては、本製品は電波法の対象外となりますが、他の国では対象となる場合がございます。諸外国でのご使用をお考えの場合は予め弊社にお問い合わせいただくか、各電波法認証代行機関へお問い合わせください。

- 本製品は I2C 通信によってコンフィグ設定を書き換えることが可能ですが、弊社出荷のコンフィグ設定から任意で書き換えられた場合、製品保証の対象外となりますので、ご注意ください。

7. 改訂履歴

Ver.	日付	改訂内容
1.0.0 (Rev.001)	2021/10/27	初版
1.0.1 (Rev.002)	2022/4/11	“4.通信機能” ・“4.6.I2C 通信のデータ構造” を追加 ・全体の誤記、体裁を更新 “5.使い方、搭載方法” ・フレキケーブルの寸法図を追加

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上でご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>