

TS01ERX MODEM

TS01ERX MODEM

426MHz 帯 特定小電力無線モジュール 仕様書



野村エンジニアリング株式会社

Nomura Engineering Co., Ltd.

Since 1997

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

目次

特徴.....	3
ポートアサイン.....	4
ハードウェア仕様.....	5
ソフトウェア仕様.....	6
ID の説明.....	6
各種設定項目.....	6
ID の登録.....	7
リセット.....	7
UART 通信設定.....	8
シリアル通信タイミングチャート.....	8
IND インディケータ出力.....	9
WU スリープからのウェイクアップ.....	9
ERR エラー出力.....	10
制御コマンド.....	11
スペシャルコマンド.....	12
メッセージ.....	13
周波数チャネルリスト.....	14
RSSI.....	15
外部とのインターフェース.....	16
参考回路図.....	17
外観寸法図.....	18
付属品.....	26
アンテナ設置・通信距離の改善.....	27
アンテナの取り扱い.....	30
電波法に関する注意事項.....	30
取扱に関する注意事項.....	30
変更履歴.....	30

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

特徴

特定小電力無線モジュール TS01ERX は、426MHz 帯小電力無線 TS01ETX,TS01FTX の受信機です。免許申請等は不要で、どなたでもご利用できます。低電圧・低消費電流で動作し、乾電池 2 本での動作が可能です。

○仕様

チャンネル数：10CH

周波数範囲：426.025MHz ～ 426.1375MHz

変調方式：GFSK

受信時消費電流：15mA

スリープ時消費電流：20 μ A

電源電圧：2.1V ～ 7.0V

動作温度範囲：-20 $^{\circ}$ C ～ +70 $^{\circ}$ C

I/F：2.0mm ピッチ 20 ピンコネクタ

サイズ：(W)30mm x (L)53mm x (H)6.5mm

アンテナ：内蔵アンテナ 3 種

外部アンテナ 5 種

用途：テレコントロール、データ伝送

※カスタマイズ対応できます。

シリアル通信での制御

1 対 N 通信

RoHS 対応

アプリケーションボード用意

データレート：平均 1800bps

通信距離(市街地)：～ 200m

※使用環境により変化します

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷 1 丁目 7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

ポートアサイン

ピン	端子名	I/O	プルアップ	機能	備考
1	RDY	OUT		レディ出力	L:入力許可, H:入力禁止
2	—	—			
3	—	—			
4	WU	IN	Y	ウェイクアップ入力	WakeUp:H→L→H
5	—	—			
6	ERR	OUT		エラー表示	Active:H
7	IND	OUT		ステータス表示	Active:H
8	—	—			
9	PWRoff	IN	Y	シャットダウン制御入力	Active:L
10	RXaudio	OUT		受信信号出力	
11	TX	OUT		UART TX 出力	ロジック $\geq 0.8 \cdot V_{DD}$
12	RX	IN		UART RX 入力	ロジック $\geq 0.8 \cdot V_{DD}$
13	VDDin	IN		CPU 電源入力	2.0 V ~ 3.6V
14	VDDout	OUT		電源 2.0V 出力	外部利用可
15	B+	IN		電源入力	2.1 V ~ 7.0V
16	GND	IN		グラウンド	
17	SET1	IN	Y	SET1	外部設定
18	SET2	IN	Y	SET2	外部設定
19	SET3	IN	Y	SET3	外部設定
20	SYS	—		オープン	使用禁止

注意

- VDDout はレギュレーションされた 2.0V 電源を外部にて使用することができます。
- B+ は逆接並びに 7V を超える電圧を絶対に供給しないでください。
- SET1 から SET3 にはディップスイッチを接続し各種の設定を行います。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

ハードウェア仕様

電気的仕様

パラメータ	Min	Typ	Max	単位	備考
動作温度	-20		70	°C	
入力電圧					
B+	2.1		7.0	V	
VDD	2.0		3.6	V	
周波数	426.025		426.1375	MHz	
周波数ステップ		12.5		kHz	
データレート		1800		bps	
周波数偏差		±1		ppm	-20°C ~ 70°C
エージング			±1	ppm	一年ごと

受信性能

パラメータ	Min	Typ	Max	単位	備考
受信感度		-117		dBm	PER : 1%
隣接チャネル選択度		60		dB	PER : 1%
ブロッキング		80		dB	PER : 1%

インターフェース

パラメータ	Min	Typ	Max	単位	備考
ロジックインプット					
HIGH	0.9xVDD		VDD	V	
LOW			0.15xVDD	V	

消費電流

パラメータ	Min	Typ	Max	単位	備考
消費電流					
(受信時)		15		mA	
(スリープ)		20		μA	
(シャットダウン)		1		μA	

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

ソフトウェア仕様

MODEM

MODEM はデータ伝送に柔軟に対応するファームウェアです。無線区間の通信速度は、約 1800bps になります。TS01ERX は、電源を接続し、ID 登録を行うだけで送信機より送信されるシリアルデータ出力を得ることができます。ID および RSSI 出力を有効にすると送信元が分かるだけでなく、電波の強さが分かるので、通信品質のチェックを行うことができます。

→[ID の登録](#)

→[シリアル通信タイミングチャート](#)

→[参考回路図](#)

ID の説明

受信機に送信機の ID を登録して通信することができるようになります。

ID は送信機にユニーク番号として出荷時に書き込まれますので、ユーザでの変更はできません。

ID は送信機より送信されるデータ毎に付加されており、ID 登録モードにて受信機に登録します。

各種設定項目

コネクタの SET1 から SET3 には DIP スイッチを接続し、片側をグランドとします。DIP スイッチ ON 時が LOW、OFF 時が HIGH となります。SET1 から SET3 は内蔵抵抗でプルアップされているので、外付けのプルアップ抵抗は必要ありません。

SET1 から SET3 を以下の状態で電源投入し設定を行い、設定が終了した後は全て OFF に戻して電源を再投入します。通常使用する時は SET1 から SET3 は全て OFF にしておきます。

設定項目	SET1	SET2	SET3
通常	OFF	OFF	OFF
MID 登録	ON	OFF	OFF
リセット	ON	ON	ON

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

ID の登録

ID は最大 10 台まで登録することができます。登録は DIP スイッチで行う方法とコマンドで行う方法の 2 つがあります。コマンドで行う方法は「[制御コマンド](#)」項の#MD を参照してください。

- 1.送受信チャンネル もしくは 送受信チャンネルグループ が一致していることを確認してください。
- 2.DIP スイッチを以下の設定にして、電源を投入すると ID 登録モードで起動します。

設定項目	SET1	SET2	SET3
MID 登録	ON	OFF	OFF

3.登録したいモジュールに相手側から、コマンド T に続けて適当なデータ（例：0000h）を送信すると ID が登録されます。[登録されると IND 出力先の LED が低速点滅します。](#)

4.SET1 を OFF に戻すと登録が完了し、ID が保存されます。

※ID 登録には約 3 秒かかります。

※登録 ID データだけをクリアするにはコマンド "#MC<CR>" を使用します。DIP スイッチによるリセットでもクリアできますが、他の設定もデフォルトに戻るので注意してください。

※登録モードに入り、登録せずに電源を切ると、登録データは変更されません。

※周波数チャンネルが送受信機で一致していないと登録できません。

リセット

コマンド "#??<CR>" または DIP スイッチを以下の設定にして、電源を投入すると設定項目が出荷時に戻ります。

設定項目	SET1	SET2	SET3
リセット	ON	ON	ON

出荷時設定：

MID 登録：クリア	"#MC"
チャンネル番号の設定：1 CH	"#CH00"
無条件受信：無効	"#RD"
ID , RSSI の出力設定：無効	"#IN"

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

UART 通信設定

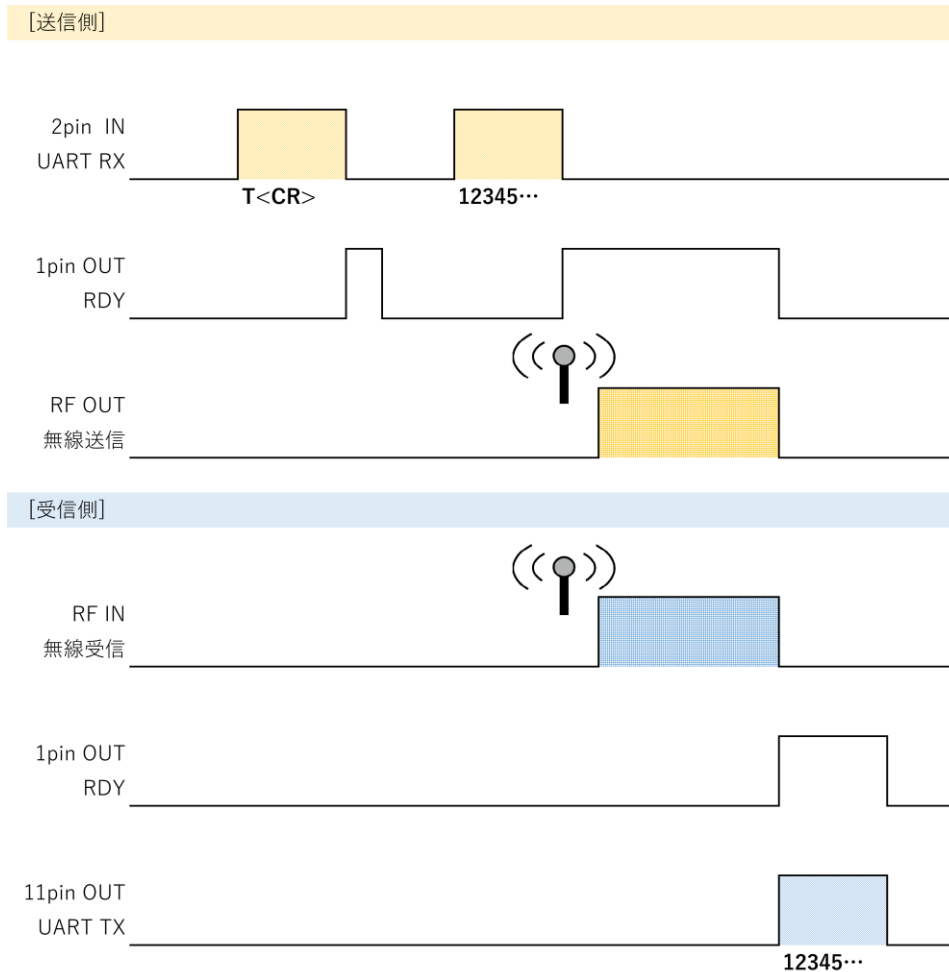
マイコンまたは PC とモジュール間の接続に関するもので、無線区間のボーレートではありません。

パラメータ	Typ.	単位	備考
ボーレート	19200	bps	デフォルト
データビット	8	bits	
パリティ	None		
ストップビット	1	bit	
フロー制御	RDY		ハードウェア

シリアル通信タイミングチャート

RDY 信号は コマンド受付時、受信データ出力時に HIGH となります。

コマンドを送信するときは RDY 信号が L であることを確認してから送信します。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

IND インディケータ出力

7ピンのINDにLEDを接続すると、モジュールのステータスが判断できます。

ステータス	LED 動作
受信待機	LED 点滅(1sec 周期)
MID 登録(新規)	LED 低速点滅(400msec 周期を 5 回)
MID 登録(既存)	LED 高速点滅(100msec 周期を 5 回)
MID 登録(登録数オーバー)	LED 高速点滅(100msec 周期を 5 回)
MID クリア	LED 低速点滅(200msec 周期を 10 回)
リセット	LED 低速点滅(200msec 周期を 10 回)

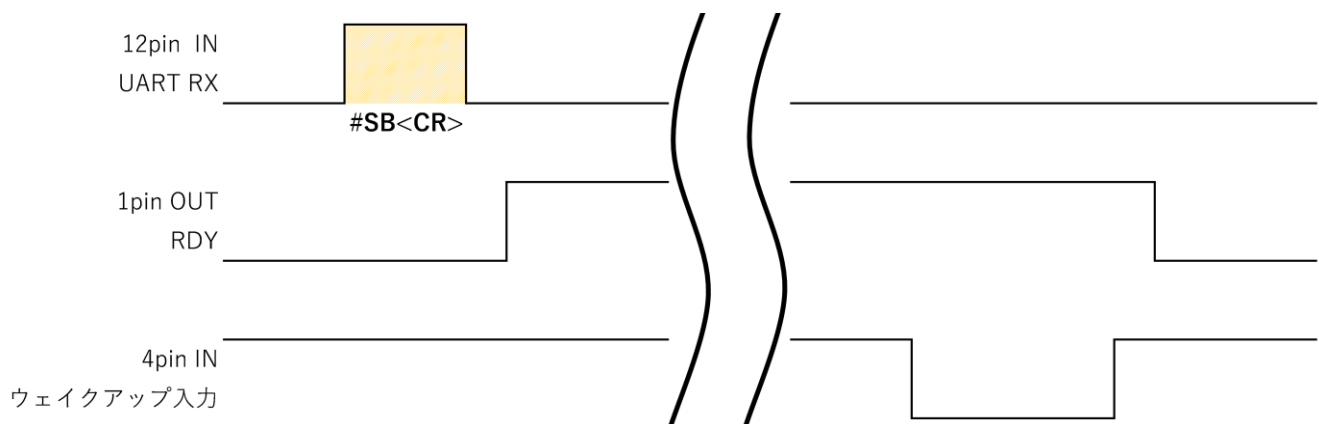
WU スリープからのウェイクアップ

4ピンのWUは、スリープ状態から抜け出すときに使用します。

スリープ状態の時は、RDY信号がHIGHになっています。

ウェイクアップには、WUピンにLOWを加えた後、HIGHまたはOPENに戻します。

ウェイクアップ後RDY信号はLOWに戻ります。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



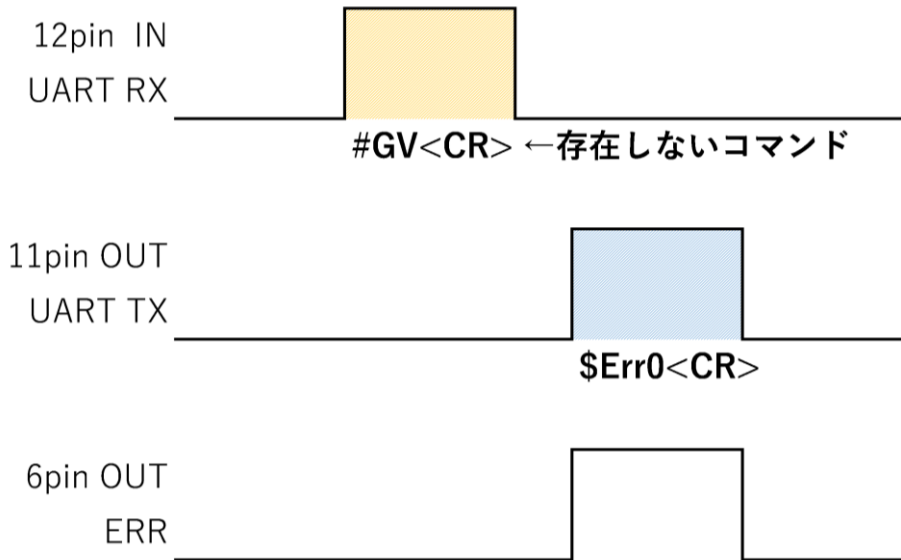
TS01ERX MODEM

ERR エラー出力

6 ピンの ERR は、エラーメッセージを出力している間だけ HIGH になります。

UART のボーレートにより HIGH の時間が変化します。

#AK0<CR>コマンドによって、エラーメッセージの出力が無効になっている場合には、30msec ほど ERR 信号が HIGH になります。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

制御コマンド

TS01ERX へのコマンドおよびパラメータは全てアスキーコードとする。

コマンドの 1 ラインは連続して送信します。各文字間隔が 250msec 以上になるとエラーとなります。続けてコマンドを送信するときは RDY 信号が L であることを確認してから送信します。

以降の説明で、<CR>はキャリッジリターンを示し、^マークは続く 2 文字がバイナリ値であることを示しています。例) <CR> = ^0D

#MDnnnn<CR> ID を登録

nnnn : マスターID(MID)を 10 個まで登録可能

マスターとなる側の ID を 10 個まで登録することができます。(不揮発性メモリに記憶されます)

例) **#MD1234<CR>**

★電源を切っても、不揮発性メモリに記憶されています。電源オン時は記憶されている値を呼び出します。

#MC<CR> #MD で登録した ID を削除

マスターID を全てクリアします。

例) **#MC<CR>**

#CHnn<CR> シングルチャネルの設定

デフォルト : #CH00

nn : 00~09

例) **#CH05<CR>**

→6CH に設定します。

#RD<CR> 無条件受信無効

#RE<CR> 無条件受信有効

デフォルト : #RD<CR> 無条件受信無効

無条件受信を有効にします。

無条件受信を有効に設定すると、ID のチェック無しで受信したデータを無条件に出力します。

#RD<CR> : 無効

#RE<CR> : 有効

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



TS01ERX MODEM

スペシャルコマンド

#CBn<CR> ボーレート 設定

デフォルト：#CB3

UART 通信のボーレートを設定します。(※無線区間の通信速度ではありません)

ボーレートをデフォルトから変更して、設定値が不明なときはディップスイッチによるリセットを行うとデフォルトの 19200bps に再設定されます。

n ボーレート

0 2400

1 4800

2 9600

3 19200 デフォルト

例) #CB1<CR>

→UART 通信のボーレートは 4800bps に切り替わります。

ボーレート設定は不揮発性メモリに記憶され、電源オン時は記憶されている値を呼出します。

#SB<CR> スタンバイ

スタンバイ状態としてパワーセーブを行います。

スリープ状態では受信する事は出来ません。

WU スリープからのウェイクアップは WU ピンのロジック変化によります。

#IE<CR> 送信元 ID および RSSI の出力有効

#IN<CR> 送信元 ID および RSSI の出力無効

デフォルト：#IN 無効

#IE コマンドでは受信データ出力の先頭に送信元 ID と RSSI 値を付加してデータを出力します。

ID(2byte)+RSSI(1 byte)+2C(セパレータ 1 byte)+データ(1 から 32 byte)

#IN<CR>：無効

#IE<CR>：有効

#AKn<CR> メッセージの出力設定

デフォルト：#AK1<CR> ACK 機能有効

UART コマンドに対する ACK 機能を設定します。

ACK は \$ok<CR>メッセージ と 各エラーメッセージ を出力します。

#AK0<CR>：ACK 機能無効

#AK * <CR>：ACK 機能有効 (* は 0 以外の文字)

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



TS01ERX MODEM

#??<CR> 設定をリセット

出荷時のデフォルト設定に戻します。
ディップスイッチによるリセットと同様です。

#?V<CR> バージョンを表示

ソフトウェアのバージョンを返します。

例) #?V<CR>

\$0020<CR>

#?R<CR> 現在の RSSI 値を表示

例) #?R<CR>

\$_[バイナリ]<CR>

メッセージ

ACK 機能を有効にすると、モジュールからは以下のメッセージが出力されます。

\$Err0<CR> コマンドエラー

コマンドエラーの時に出力されるメッセージ。
存在しないコマンド入力もしくはコマンドのパラメータが不正の時に出力されます。
コマンド終端の<CR>は認識しているため、
UART のボーレートの設定は正常と分かります。
6 ピンの ERR 信号が HIGH になります。

\$Err1<CR> バッファオーバーフロー

\$Err8<CR> タイムアウト

コマンド入力がタイムアウトした時に出力されるメッセージ。
コマンドの各文字間隔が 250ms 以上経過し、最後の文字が<CR>でない場合、出力されます。
6 ピンの ERR 信号が HIGH になります。

\$Err9<CR> その他

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

周波数チャネルリスト

チャネル	周波数[MHz]	送信機	受信機
1	426.0250	C0	#CH00
2	426.0375	C1	#CH01
3	426.0500	C2	#CH02
4	426.0625	C3	#CH03
5	426.0750	C4	#CH04
6	426.0875	C5	#CH05
7	426.1000	C6	#CH06
8	426.1125	C7	#CH07
9	426.1250	C8	#CH08
10	426.1375	C9	#CH09

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

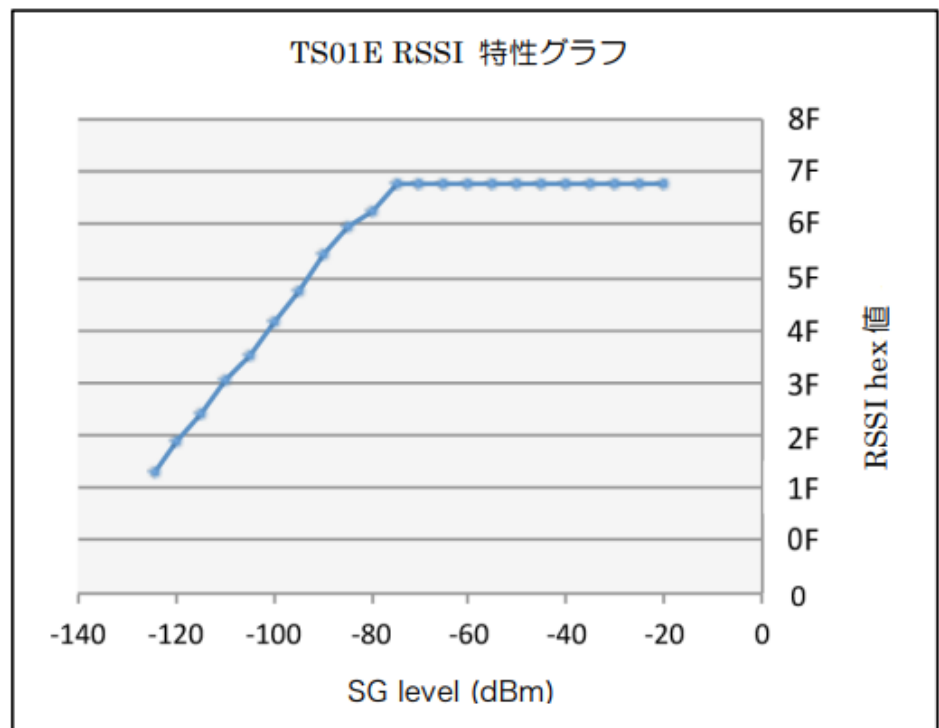
RSSI

標準信号発生器のレベルと RSSI 値との関係を示しました。

#IE<CR> コマンドにより ID および RSSI 値が受信データに付加して出力されます。

RSSI 値は受信の電界強度レベルを示すもので、HEX 値が高いほど電波が強いことを示しています。

SG level (dBm)	hex 値
-124	25
-120	2E
-115	37
-110	41
-105	48
-100	53
-95	5C
-90	67
-85	6F
-80	74
-75	7C
-70	7C
-65	7C
-60	7C
-55	7C
-50	7C
-45	7C
-40	7C
-35	7C
-30	7C
-25	7C
-20	7C

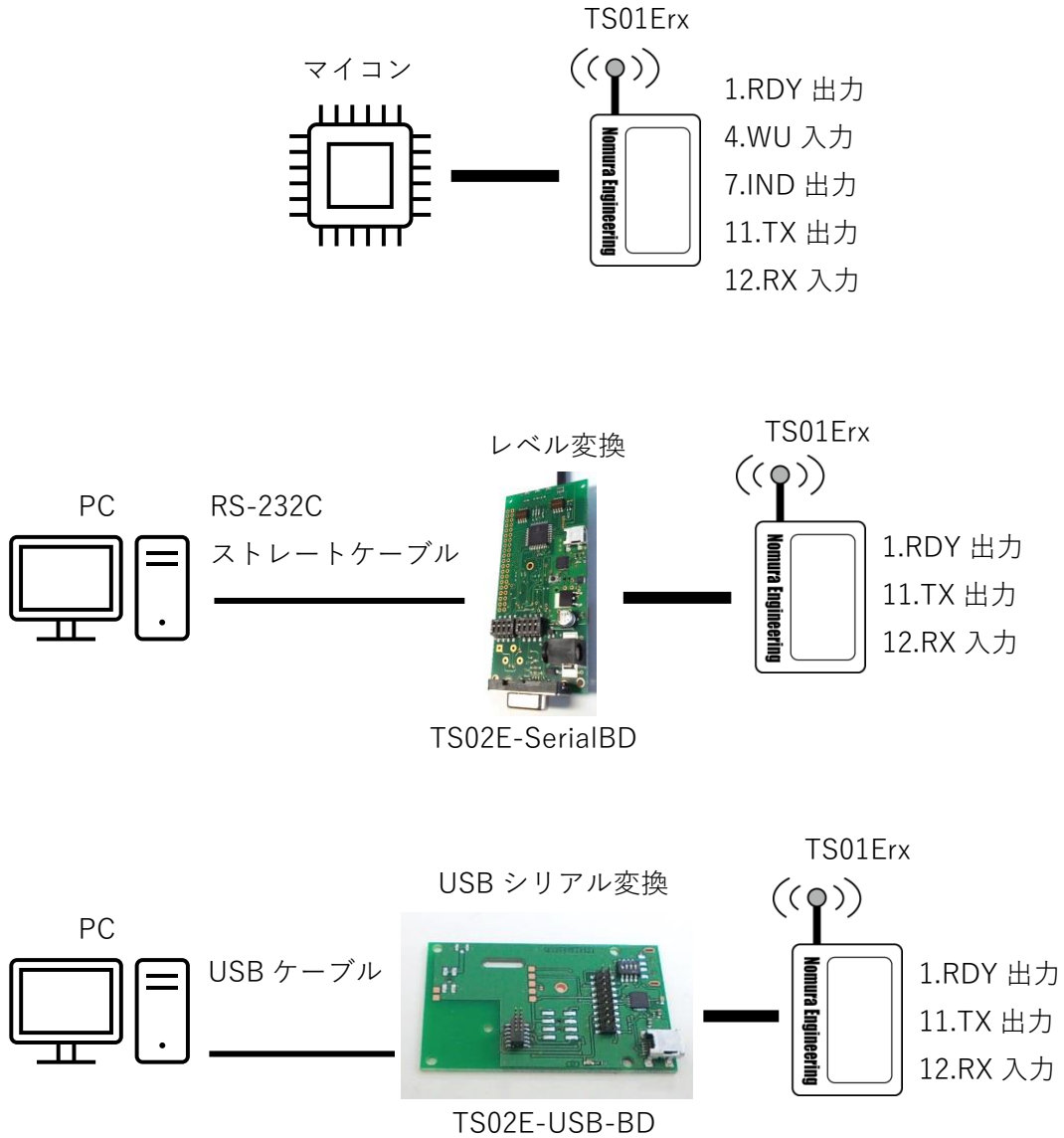


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

外部とのインターフェース

TS01ERX を外部回路と接続する時、信号ラインのロジックレベルは供給される VDD に準拠します。
 必要に応じてレベル変換回路を挿入してください。



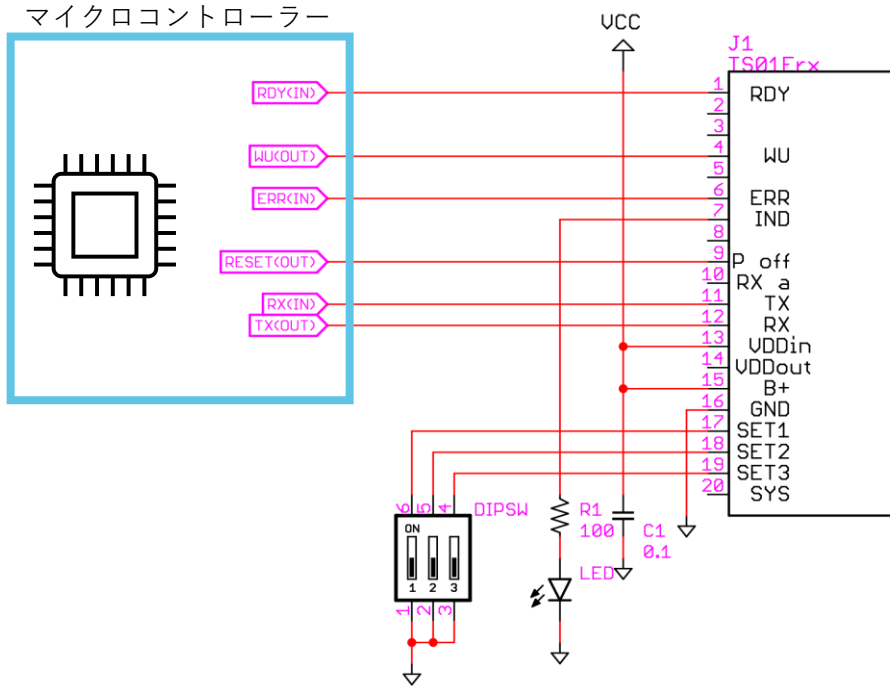
製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。



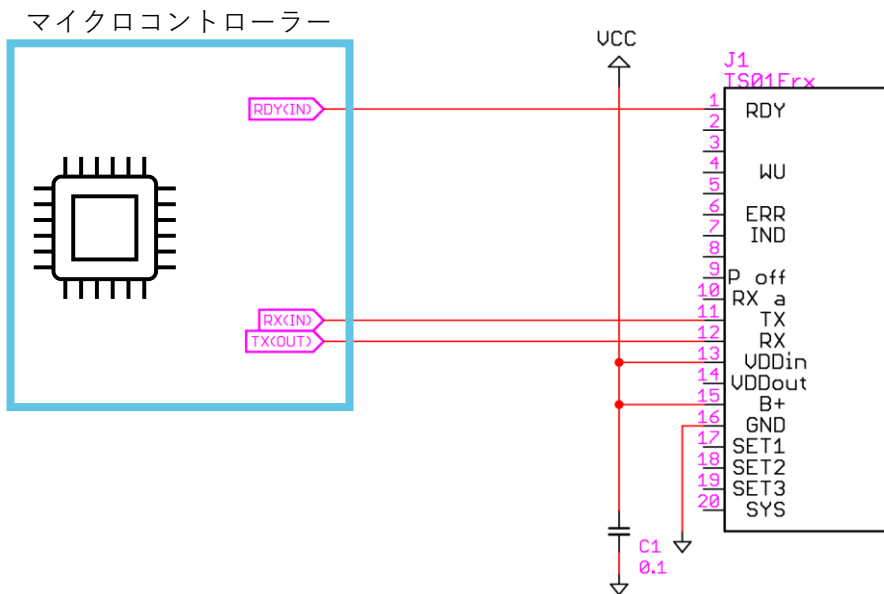
TS01ERX MODEM

参考回路図

○回路例



○回路 最小構成例

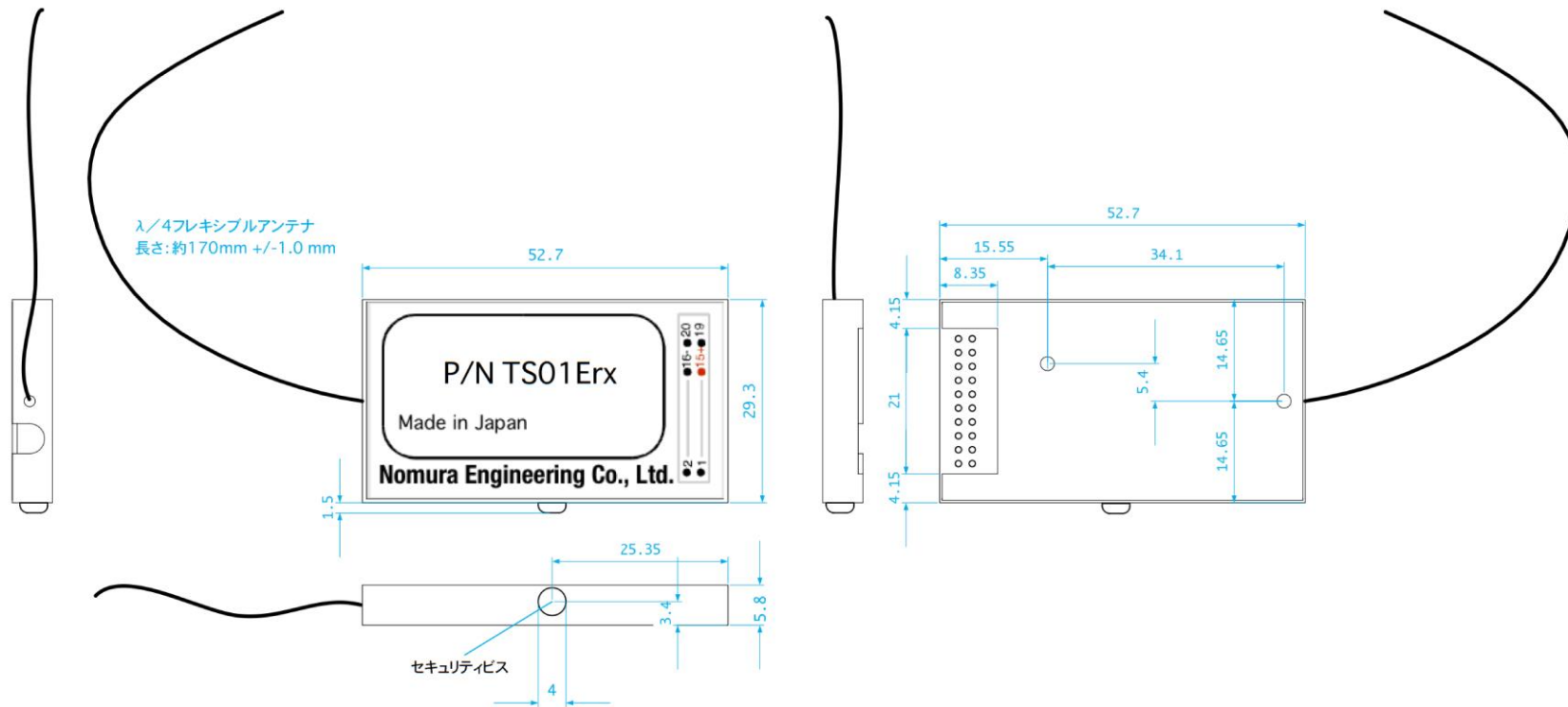


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

外観寸法図

- ・ TS02EJ-F (リード線アンテナ)

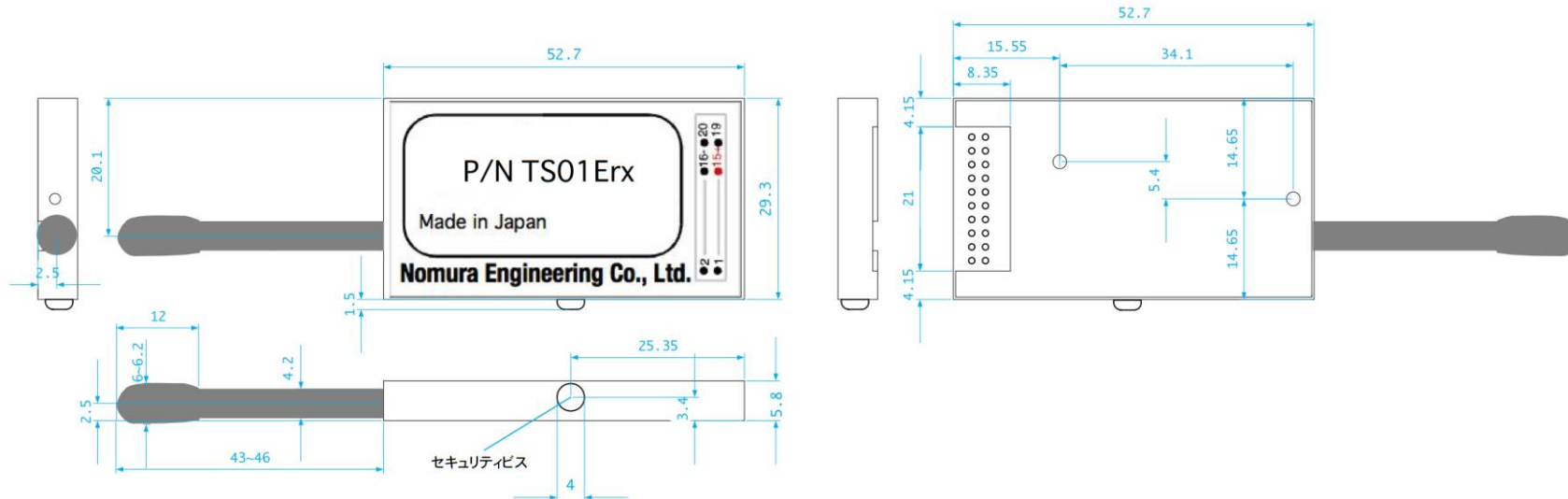


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

- ・ TS02EJ-S (ホイップアンテナ)

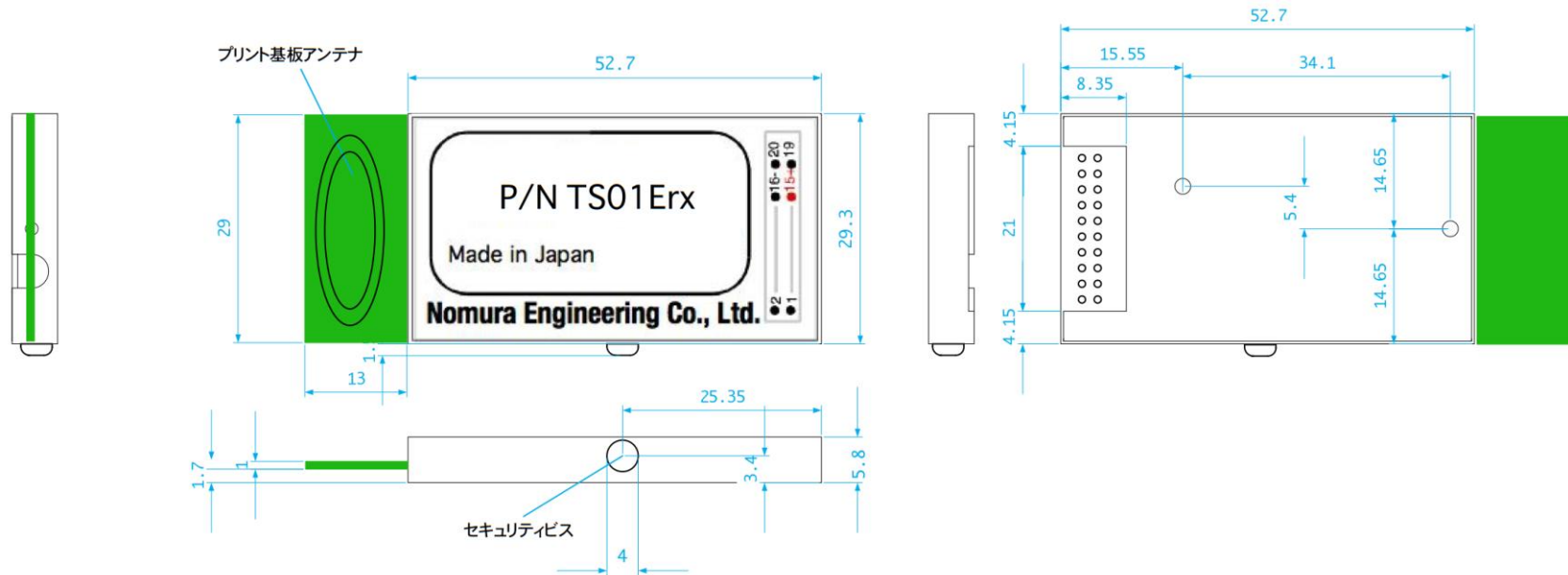


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

・ TS02EJ-P (基板アンテナ)

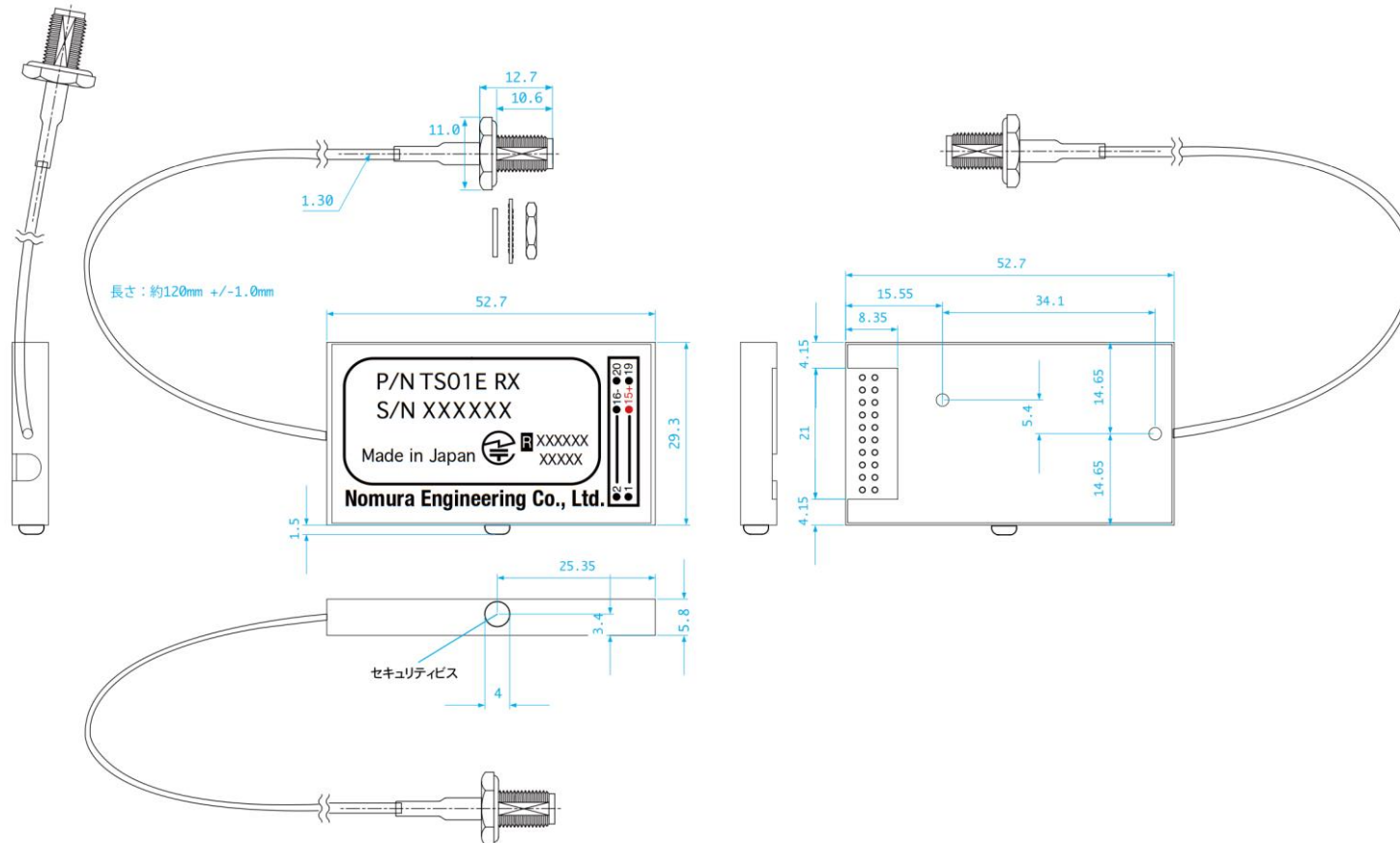


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

- ・ TS02EJ-EXT (外部アンテナ用 SMA コネクタ)

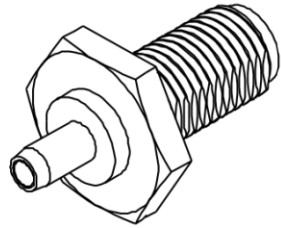


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

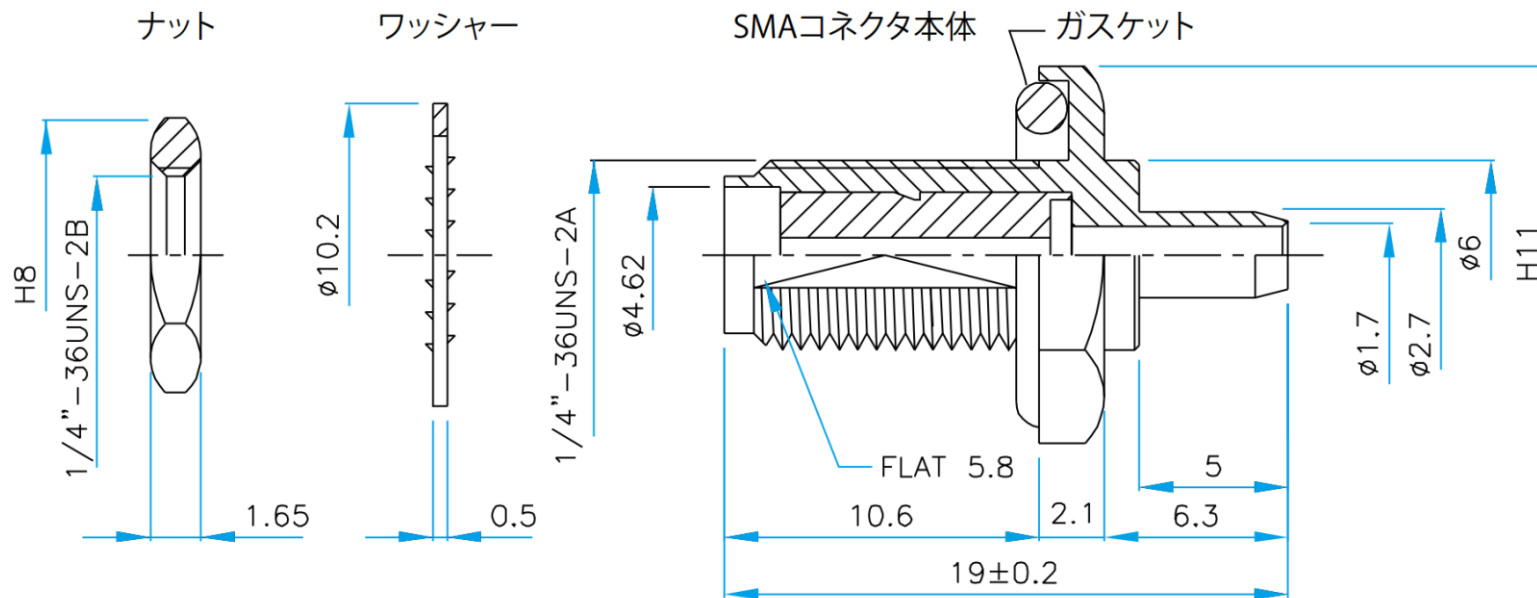
野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

・SMA コネクタ外寸



SMAコネクタ外寸

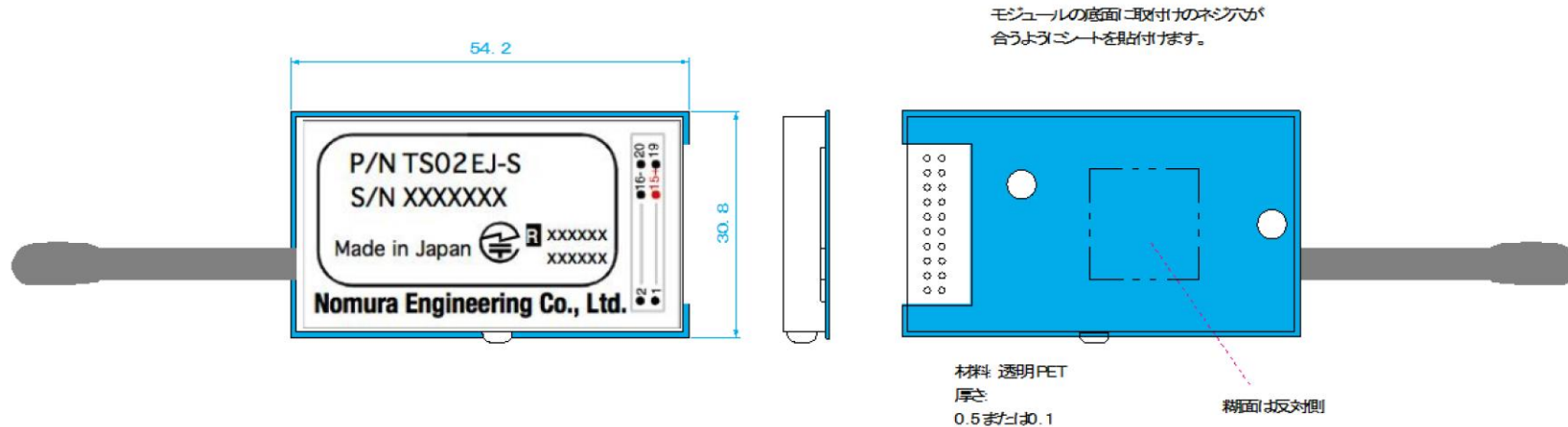


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

・絶縁シート



絶縁シートは、モジュール側に取り付けネジ穴が合うよう貼付けます。

また、絶縁シートを貼る事でマザーボード側のパターンと絶縁を確保するだけでなく、モジュールソケットとの勘合を最適な高さとするので必ず貼付してください。

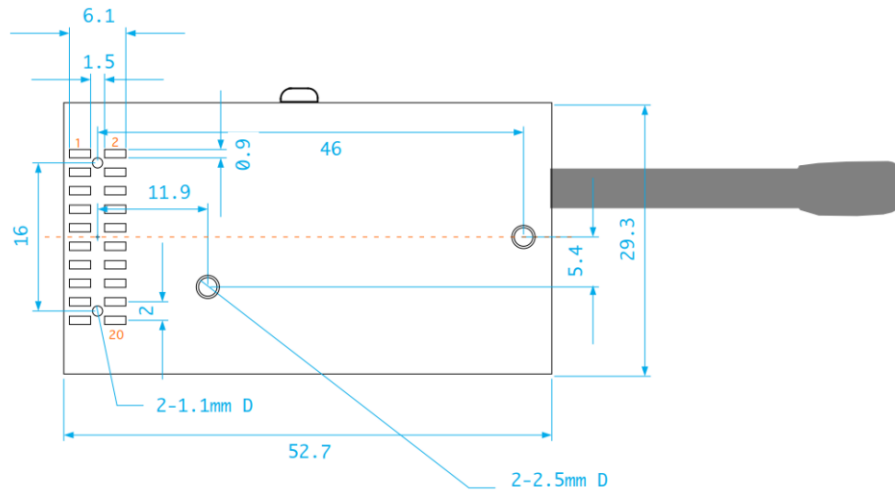
モジュール取り付けネジはマザーボードのグランドに接続して安定したグランドラジアルを確保します。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

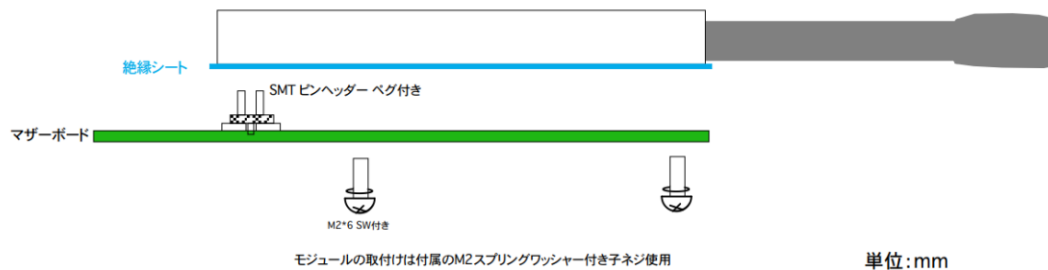
野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

- ・推奨ランドパターン (SMT ピンヘッダー)



SMT ピンヘッダーおよびモジュール取り付け穴 推奨ランド(トップビュー)



モジュールの取付けは付属のM2スプリングワッシャー付きネジ使用

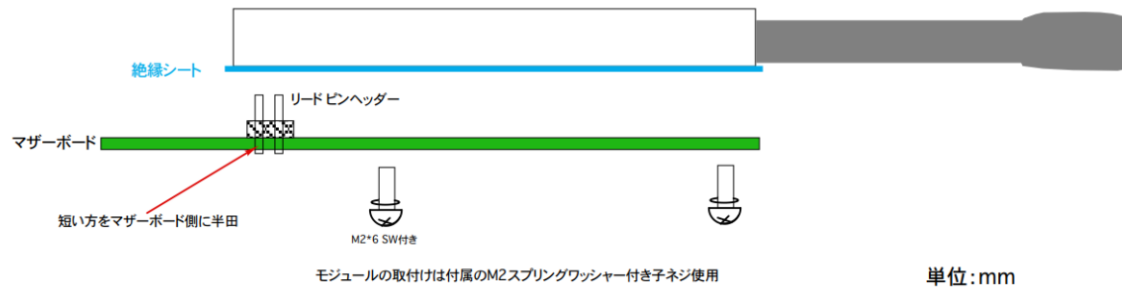
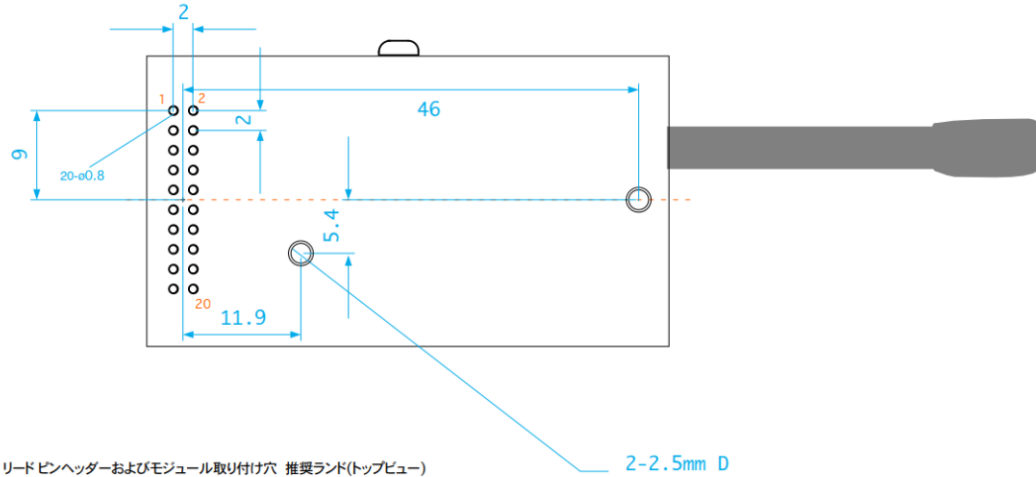
単位:mm

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

- ・推奨ランドパターン（リードピンヘッダー）



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
 〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551



TS01ERX MODEM

付属品

モジュールには以下の部品が付属しております。

- ・ヘッダーピンコネクタ 1個
- ・絶縁シート(0.5mm厚) 1個
- ・モジュール取付ネジ 1個

ヘッダーピンコネクタは以下の2種いずれかから選択してください。

- ・SMT(面実装)タイプ: CON20-2.0-M-SMT-E (標準)
- ・リードタイプ: CON20-2.0-M-LD”

絶縁シートは0.1mm厚のものを用意してあります。

モジュールの高さをできるだけ低くしたいときなどに適しています。

この場合はSMT(面実装)タイプのヘッダーピンコネクタのみとなりますので、詳しくはお問い合わせください。

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

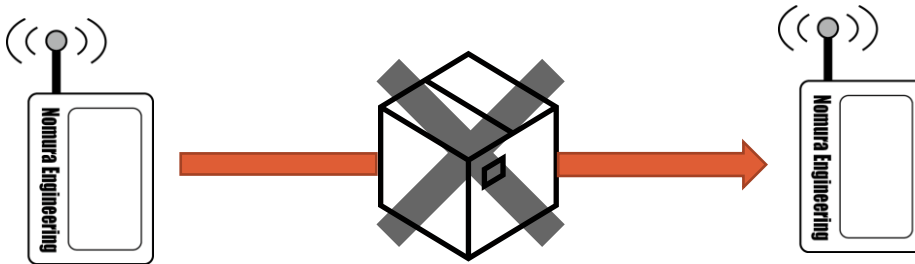
野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

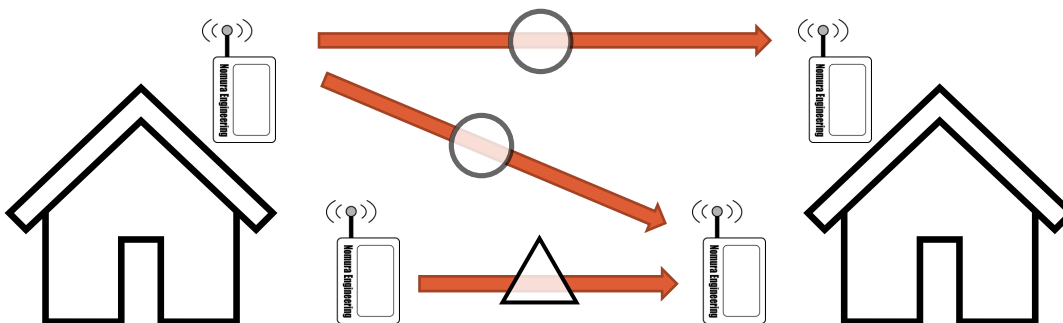
アンテナ設置・通信距離の改善

無線の通信距離は無線機の性能だけでなく、設置場所や周囲の環境で変化します。
通信距離を改善するには以下の点を参考にしてください。

○送信機と受信機の間には障害物がないことを確認する。



○高い位置にアンテナを設置する。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

○ノイズが少ない環境がより良い

使用する周波数に限らず、外部からのノイズが少ない環境が望ましいです。

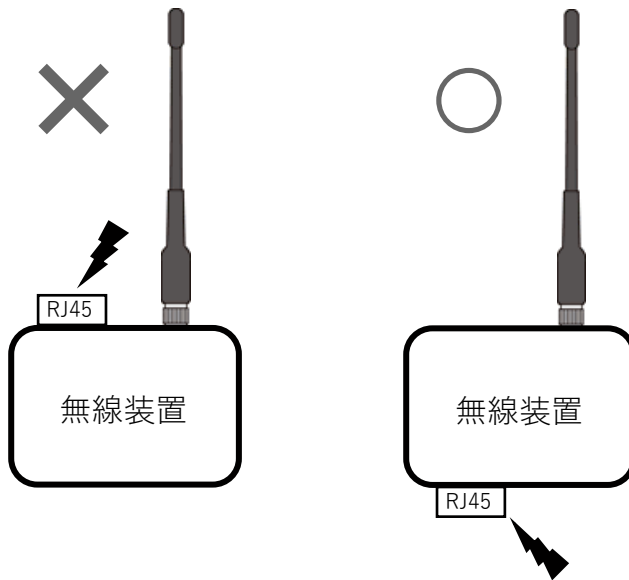
・使用環境

建物や障害物が少ない場所がより良いです。



・無線装置

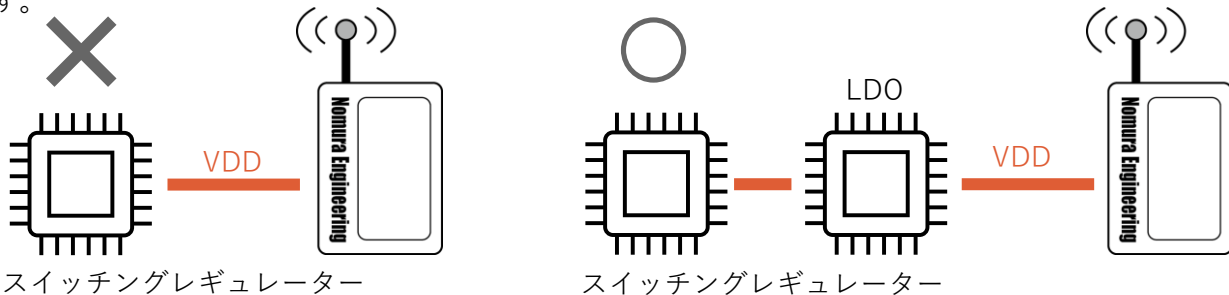
電源コネクタ や 信号コネクタ から離れた位置にアンテナを設置します。



・電源

供給する電源にノイズがあると受信感度が下がる可能性があります。

スイッチングレギュレーターを使用している場合は、LDO やフィルタを追加することで改善が見込めます。

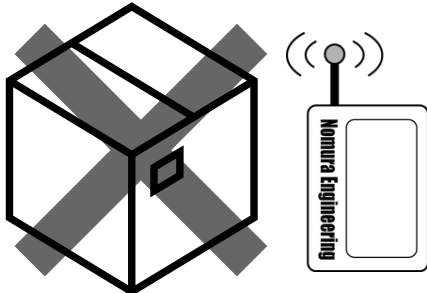


製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

TS01ERX MODEM

○アンテナの周囲に物を置かない。

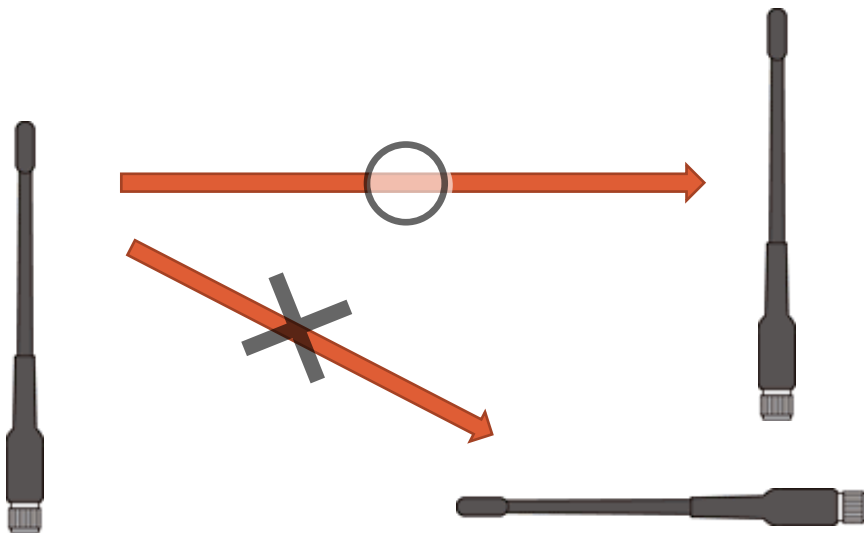
金属があると大きく影響を受けますが、樹脂でも近くにあると影響を受けることがあります。



○アンテナの向きを合わせる

電波には振動する方向があります。

同じアンテナであれば同じ向きに合わせます。



製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551

TS01ERX MODEM

アンテナの取り扱い

通信距離と安定動作を得るにはアンテナ性能の確保が重要なポイントとなります。

アンテナの周囲は出来るだけ開けた空間である必要がありますが、デザインとのトレードオフで最適な妥協点を見いだす必要があります。

アンテナの近くに物体が近づくとアンテナの共振周波数が変化して、アンテナの性能が低下します。

物体が導電性の無い樹脂防水ケースの場合は周囲を 30mm 以上確保することでアンテナの性能はそれほど損なわれません。しかしながら、導電性のある金属の場合は及ぼす影響が大きくなるので、できるだけ距離を離すようにします。

金属ケースにモジュールをアンテナごと収納すると、通信は困難となるので注意してください。

電波法に関する注意事項

- ・アンテナは取り外したり、ケースを開けて改造することは法律で禁止されていますので、絶対行なわないでください。
- ・技術基準適合証明ラベルは剥がさないでください。
ラベルの無い物は使用が禁止されています。
- ・日本国外での電波法には準じておりませんので日本国内でご使用ください。

取扱に関する注意事項

- ・製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないでください。
- ・電源の逆接は機器の故障となりますので、絶対行なわないでください。
- ・強い衝撃を与えたり、水やその他の溶液に浸したりすると故障の原因となるので、絶対行なわないでください。
- ・分解して改造したりしないでください。
- ・アンテナを強く引っ張らないでください。
- ・外部アンテナを屋外でご使用になる場合、落雷により過電流が発生し、同軸ケーブルを経由して無線機器を破損させる場合があります。設置場所には十分にご注意ください。

変更履歴

Rev1.0 初版発行 2022.6.2

製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような使い方は絶対にしないで下さい。

野村エンジニアリング株式会社 <http://www.nomura-e.co.jp> e-mail:info@nomura-e.co.jp
〒242-0023 神奈川県大和市渋谷1丁目7-2 TEL:046-244-0041 FAX:046-244-3551