

TS02F Series ハードウェア仕様書 Hardware Specifications



野村エンジニアリング
Nomura Engineering Co., Ltd.
Since 1997

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

Table of contents

概要・Introduction	4
特徴	5
ソフトウェアアルゴリズム	6
電気的特性・Electrical Characteristic	7
一般・General	7
送信部・Transmitter	8
受信部・Receiver	8
入出力端子の名称および機能・I/O Interface	9
電源の接続とインターフェース	10
ファームウェア	11
周波数テーブル・Frequency Table	12
8スイッチ制御ファームのチャンネルグループ	14
系統図・Block Diagram	15
アンテナセレクション	16
外付けアンテナ5種（日本国内向け）	17
TS02FJ-F 外観寸法図（リード線アンテナ）	18
TS02FJ-S 外観寸法図（ホイップアンテナ）	19
TS02FJ-SMA 外観寸法図（外部アンテナ用SMAコネクタ）	20
SMAコネクタ外寸	21
絶縁シートの貼付	21

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

SMTピンヘッダー推奨ランドパターン（トップビュー）	22
アンテナについて	23
受信機参考回路図	24
送信機参考回路図	25
電波法に関する注意事項	26
取扱に関する注意事項	26
保守・Maintenance	26

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

概要・Introduction

TS02FシリーズRFモジュールは日本国内 TELEC、欧州 CE、米国 FCC、中国 SRRC、台湾 NCC、（オーストラリア RMC）、（韓国 KC）の電波法に準拠、認証をモジュール単体にて取得しております。

CE向けでは自己宣言書を作成します。

各国により最終製品での認証試験も一部必要な国もあります。

RMC、KCはユーザー様の現地代理店と認証試験が必要です。

各国で使用する周波数が異なっていますので、周波数リストを参照ください。

TS02EJの後継機種としての位置付けにより外觀寸法は同一となりますが、電氣的仕様や相互乗り入れはできません。

TS02EJに比べ同一伝送レートでの受信感度をおよそ6 dB改善し、また送信機側のアンテナに外付けアンテナを利用することが可能となったことにより、通信距離と使い勝手が大幅に改善されています。

TS02F series RF module is in accordance with the Radio Regulations of each countries and can be used as short range device under the license free frequency band at world wide.

There are 5 kinds of the following model number depend on the destination country.

- TS02FJ for Japan
- TS02FE for EU, US, (Australia)
- TS02FS for China
- TS02FN for Taiwan
- (TS02FK for Korea)

All of 5 models are same physical size and usage, but different operating frequencies and so on.

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

特 徴

●RoHs 対応

●各国電波法の認証を取得済み（各国により最終製品での認証試験も一部必要な国もあります。RMCおよびKCはユーザー様の現地代理店と認証試験が必要です）輸出製品への組み込みが容易

●日本国内はARIB STD-T67 に準拠、モジュール単体にて技術基準適合証明を取得済み。免許申請等は不要で、誰でも即座に使用できます。429MHz 帯 10mW 連続通信のテレコントロール、テレメータまたはデータ伝送用として利用可能

●当社独自のソフトウェアアルゴリズムと高感度ハードウェアによる優れた無線性能

●ワンチップICでは実現できない高い受信感度と選択度

●40 チャンネルが使用可能、同一エリアで複数システムが動作可能

●多種類のアンテナから自由な組み合わせが可能

●メンテナンス性を考慮しソケットとネジにより着脱が容易な設計

●基板へ取付けた時の高さは 6.5mm の薄さを実現

●多彩な動作モードを標準装備、カスタマイズにも柔軟に対応

●豊富なファームウェア、評価ボード、アプリケーションボードを用意

●電源電圧は 2.4V から3.6Vの低電圧、低消費電力

●外部回路とのインターフェース電圧は 2.4V から 3.6V に対応

●-20 から 70°Cの広い動作温度範囲

●TS02EJと外観寸法は同一で、一部互換性を保つ

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

ソフトウェアアルゴリズム

通信距離を延ばすには、送信出力を上げる方法と受信感度を上げる方法がありますが、送信出力は電波法の規定で 10mW の上限が規定されているので、受信感度を上げるしかありません

受信感度を上げるには3つの方法、 1)受信機のアンテナにゲインのある指向性アンテナ(八木アンテナ)などを使用、 2)ハードウェアによる受信感度の改善、 3)ソフトウェアによる受信感度の改善。

1)の方法では 0dB ゲインの半波長 イポールアンテナの代わりに、6dB ゲインの八木アンテナを使用することで、受信感度が 6dB 改善されることとなり、およそ2倍の通信距離の改善が見込まれます。しかしながら、八木アンテナは指向性がある、大型であるなどの理由で運用条件に適合しない場合があります。

2)では、雑音指数 NF の小さいデバイス採用などのアプローチ で対応しますが、既に限界に近い値となっているため、大きな改善は見込まれません。また、アンテナダイバーシチなどの受信機を2系統用意することでも、通信距離を延ばすことは可能となりますが、アンテナが2本必要となり占有スペースが大きくなります。

3)はソフトウェアにより受信感度を改善するもので、変復調にスペクトラム拡散の技術を取込むものです。この方法ではソフトウェアで処理するため、コンパクトで大幅な受信感度の改善が見込まれます。しかしながら、受信感度と伝送スピードがトレードオフの関係にあるため、受信感度がアップする反面、伝送スピードが低下するというデメリットが発生します。

本モジュールでは2)と3)で長距離通信を実現しています。

送信側ではデータを拡散させて変調を行い、受信側では逆拡散により復調を行い、およそ 6dB のゲインを確保しています。ディジタルフィルリングを低消費電力かつ柔軟なマイコンで処理し、同期と同期補足の処理を行っています。

受信感度は従来のTS02EJに比べて、2. 1 kbpsの同一の伝送スピードで、およそ6dBの改善を図りおよそ2 倍の通信距離が得られます。

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

電 気 の 特 性 ・ Electrical Characteristic

一般・General

Compatible standards

TELEC (ARIB STD-T67)

R&TTE, FCC, RMC, NCC, KC, SRRC

Oscillation system

PLL frequency synthesizer with reference crystal clock

Communication

Half-duplex

Transmitter frequency;

TS02FJ 429.2500 - 429.7375 MHz

TS02FE 434.0500 - 434.5375 MHz

TS02FK 447.8625-447.9875 MHz

TS02FS 418.950 - 419.275 MHz

TS02FN 480.05- 480.40 MHz

Number of channels;

TS02FJ 40

TS02FE 40

TS02FK 11

TS02FS 27

TS02FN 29

Channel step

12.5 kHz

Frequency stability

 ± 3.5 ppm (-20 to + 70 degree C)

Data rate

2.1 kbps

Supply voltage

2.5 - 3.6 V DC

Current Consumption ;

TX 40 mA

RX 20 mA

Standby 0.75 mA at 2.5 - 3.6 V DC

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

Dimension	52.7 x 29.3 x 5.8 mm (excluding protrusion)
Weight	15g
Operating temperature	-20 to + 70 degree C
Storage temperature	-30 to + 80 degree C

送信部・Transmitter

RF output power	10 mW +10% -30%
Start up time	40 ms (from power off or sleep mode) 15 ms (from standby mode or RX)
Maximum Deviation	< ± 2.5 kHz
Spurious emission	< -54 dBm (47-74 M, 87.5-118 M, 470-862 M)* < -36 dBm (others below 1 GHz)* < -30 dBm (> 1 GHz)*
Adjacent channel power	< -37 dBm

受信部・Receiver

Receiver system	ダブルスーパーヘテロダイン・Double superheterodyne
Receiver category	3
Receiver sensitivity	-116 dBm (BER 10^{-2} at mdm6 mode) * -122 dbm (BER 10^{-2} at 8sw mode)
Carrier sense level	< -97dBm
Spurious response	> 60 dBm*
Adjacent ch. selectivity	> 63 dB (± 12.5 kHz)
Blocking	> 80 dB
Spurious radiation	< -60 dBm @ < 1GHz {< -57 dBm} < -50 dBm @ > 1GHz {< -47dBm}

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

入出力端子の名称および機能・I/O Interface

The logic level is same as power supply voltage. Power supply voltage must be within 2.4V to 3.6V DC.

ViH : > (0.7*Vdd) V and < Vdd

ViL : < 0.7V and > 0 V

*電源電圧は2.5V以上3.6V以下で使用してください

Number	Pin Name	Function	Remarks
1	IO1	入出力	
2	IO2	入出力	
3	IO3	入出力	
4	IO4	入出力	
5	IO5	入出力	
6	IO6	入出力	
7	IO7	入出力	
8	IO8	入出力	
9	PWR OFF	電源オフ	アクティブL ; Hまたはオープン=オン、L=オフ
10	未使用		オープン
11	CNT1	制御入出力 1:入出力	
12	CNT2	制御入出力 2:入出力	
13	Vdd	Input Power	2.5V ~ 3.6V ★ reverse connection prohibited
14	未使用		オープン
15	Vdd	Input Power	2.5V ~ 3.6V ★ reverse connection prohibited
16	GND	Ground	
17	SET1	SET1 Input	Active L
18	SET2	SET2 Input	Active L
19	SET3	SET3 Input	Active L
20	未使用		オープン



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

電源の接続とインターフェース

13と15ピンは内部で接続されています。電源を接続します

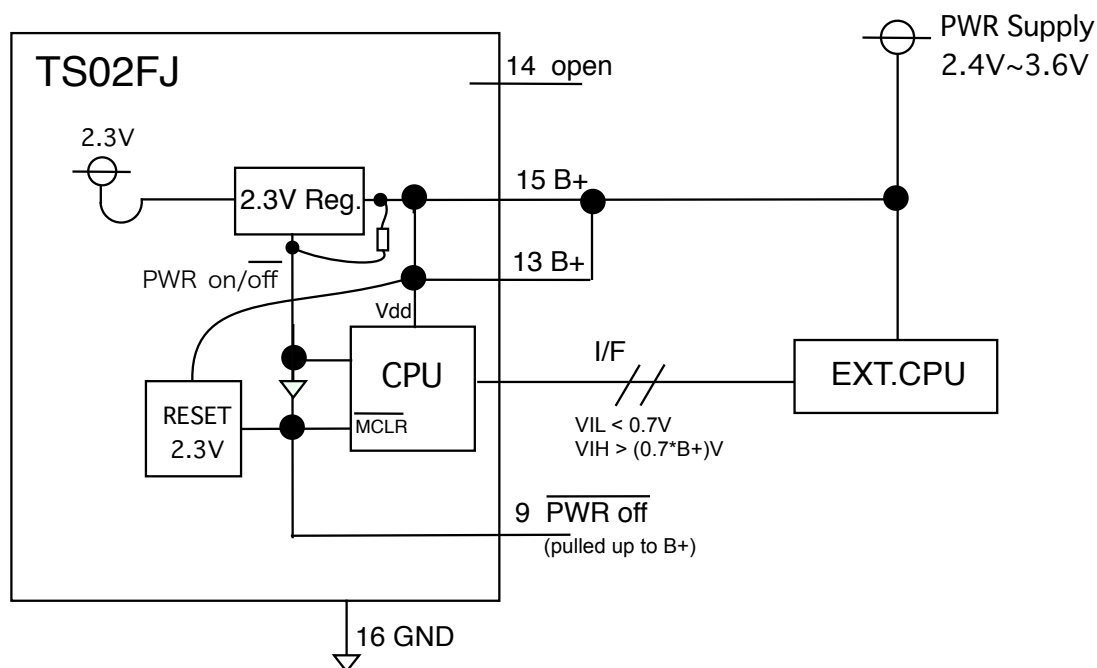
14ピンはオープンです

この場合の外部とのインターフェース電圧は供給電圧のB+となります。

外部マイコンが3Vで動作する時はB+に3Vを供給することで、レベル変換回路が不要となります。

9ピンは内部のマイコンのリセットに接続されています。ローレベルの時はマイコンはリセット状態で入出力はハイインピーダンス状態となります。リセットは2.3V以下の供給電圧が2.3V以下になるとリセット状態となります。外部から9ピンをローレベルにするとリセット状態となり、モジュールの動作を停止することができます。

TS02FJ 電源の接続とインターフェース



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

ファームウェア

オンオフ制御を行うテレコントロール、計測データやPCのデータを伝送するデータ伝送として各種のファームウェアを標準で用意しているので、用途に応じて選択してください。

ファームウェアは出荷時にセットされ、ユーザー側での変更はできませんのでご注意ください。

* 詳細仕様については別途ファームウェア仕様書を参照ください。

● 8 スイッチオンオフ制御

8swファームウェアは8個のスイッチで受信機出力の8個をオン／オフ制御します。

その他にループバック機能を有するものなど豊富な種類を取り揃えています。

● データ伝送（モデム）

データ伝送を行うモデムとしては、mdm7またはmdm6のファームウェアを使用します。基本的に外付けマイコンとモジュールは、RS232Cフォーマットのシリアル通信で接続し、外付けマイコンからの指示に従って、データの伝送を行うことができます。

極めてシンプルなコマンド体系で、柔軟な通信を双方向で行うことができます。

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

周波数テーブル・Frequency Table

各国の周波数帯域と周波数ステップおよび認証機関の名称を示す。

TS02F series consists of the following model number depend on destination.

Model number, Destination country, certificate bureau and frequency channel step are;

TS02FJ	for Japan : TELEC, 429.2500 - 429.7375 MHz, 12.5k step
TS02FE	for EU, US, Australia : CE, FCC, RCM, VNTA 434.0500 - 434.5375 MHz, 12.5k step
TS02FK	for Korea : KC 447.8625-447.9875 MHz, 12.5k step
TS02FS	for China : SRRC 418.950 - 419.275 MHz, 12.5k step
TS02FN	for Taiwan : NCC 480.05- 480.40 MHz, 12.5k step

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

周波数リスト・Frequency Table ——channel VS frequency (MHz)

chanel	TS02FJ	TS02FE	TS02FK	TS02FS	TS02FN
1	429.2500	434.0500	447.8625	418.9500	480.0500
2	429.2625	434.0625	447.8750	418.9625	480.0625
3	429.2750	434.0750	447.8875	418.9750	480.0750
4	429.2875	434.0875	447.9000	418.9875	480.0875
5	429.3000	434.1000	447.9125	419.0000	480.1000
6	429.3125	434.1125	447.9250	419.0125	480.1125
7	429.3250	434.1250	447.9375	419.0250	480.1250
8	429.3375	434.1375	447.9500	419.0375	480.1375
9	429.3500	434.1500	447.9625	419.0500	480.1500
10	429.3625	434.1625	447.9750	419.0625	480.1625
11	429.3750	434.1750	447.9875	419.0750	480.1750
12	429.3875	434.1875	-	419.0875	480.1875
13	429.4000	434.2000	-	419.1000	480.2000
14	429.4125	434.2125	-	419.1125	480.2125
15	429.4250	434.2250	-	419.1250	480.2250
16	429.4375	434.2375	-	419.1375	480.2375
17	429.4500	434.2500	-	419.1500	480.2500
18	429.4625	434.2625	-	419.1625	480.2625
19	429.4750	434.2750	-	419.1750	480.2750
20	429.4875	434.2875	-	419.1875	480.2875
21	429.5000	434.3000	-	419.2000	480.3000
22	429.5125	434.3125	-	419.2125	480.3125
23	429.5250	434.3250	-	419.2250	480.3250
24	429.5375	434.3375	-	419.2375	480.3375
25	429.5500	434.3500	-	419.2500	480.3500
26	429.5625	434.3625	-	419.2625	480.3625
27	429.5750	434.3750	-	419.2750	480.3750
28	429.5875	434.3875	-	-	480.3875
29	429.6000	434.4000	-	-	480.4000
30	429.6125	434.4125	-	-	-
31	429.6250	434.4250	-	-	-
32	429.6375	434.4375	-	-	-
33	429.6500	434.4500	-	-	-
34	429.6625	434.4625	-	-	-
35	429.6750	434.4750	-	-	-
36	429.6875	434.4875	-	-	-
37	429.7000	434.5000	-	-	-
38	429.7125	434.5125	-	-	-
39	429.7250	434.5250	-	-	-
40	429.7375	434.5375	-	-	-

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

8 スイッチ制御ファームのチャンネルグループ

8スイッチ制御のファームウェアは、40チャンネルを干渉の少ない4つのチャンネルグループに分割して使用しています。

1つのチャンネルグループは5つのチャンネルより構成されます。

送信機と受信機は同一チャンネルグループで、且つIDが一致したときに作動します。

●TS02FJ for Japan : TELEC, 429.2500 - 429.7375 MHz, 12.5k step

チャンネルグループ

CG1 : 3 / 6 / 16 / 20 / 35

CG2 : 7 / 12 / 15 / 24 / 38

CG3 : 10 / 13 / 18 / 27 / 40

CG4 : 5 / 19 / 22 / 31 / 37

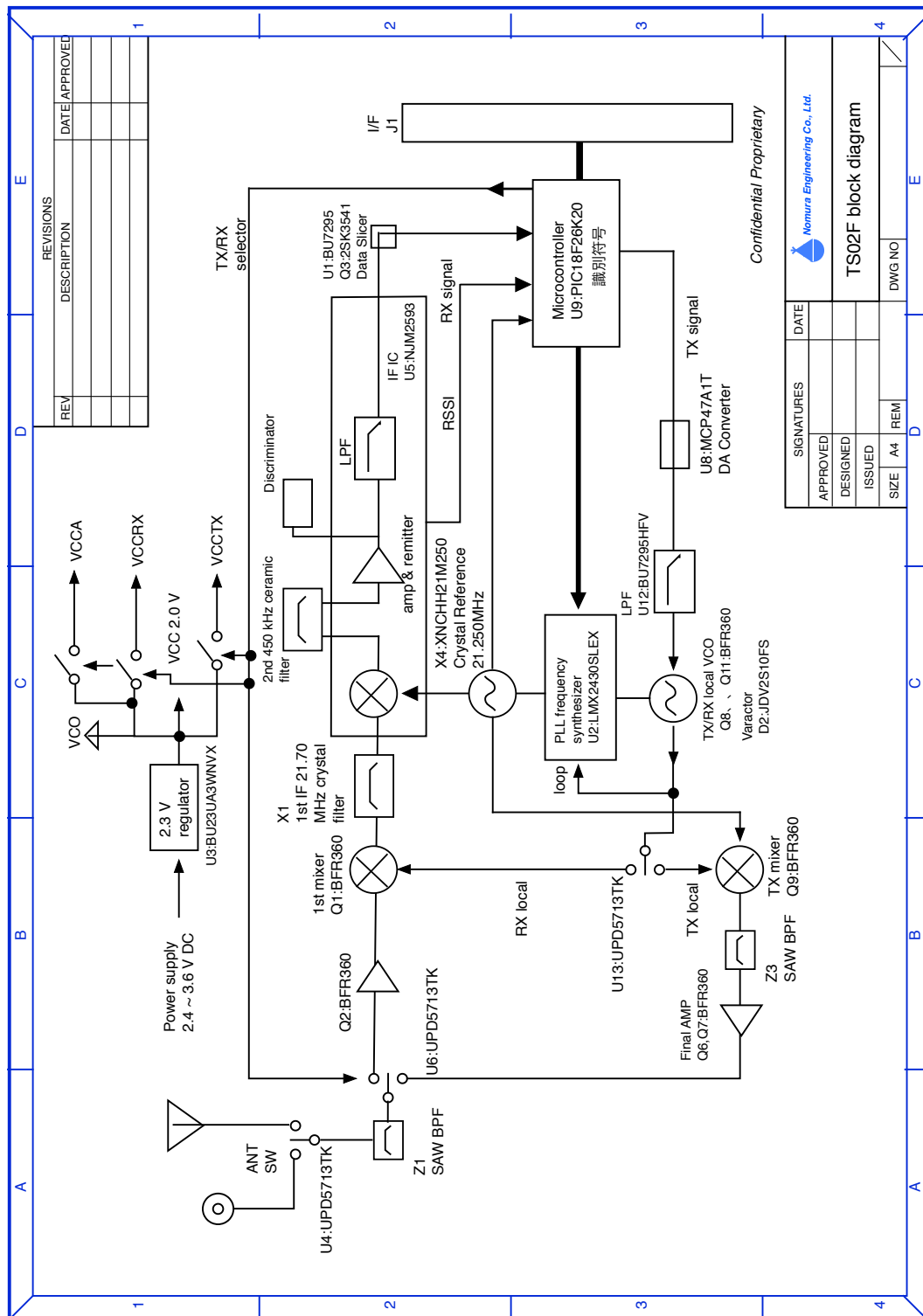
Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

系統図・Block Diagram



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

アンテナセレクション

TS02Fシリーズ（日本国内向け）は送信機に外付けアンテナを利用することができます。また、いろいろなアンテナから用途に合わせてアンテナを選ぶことができます。

更に、発展したダイバーシチアンテナを利用することで更に通信距離を伸ばすことができます。

（注）海外向けにはFアンテナのみ認証を取得しております。それ以外のアンテナは取得しておりません。

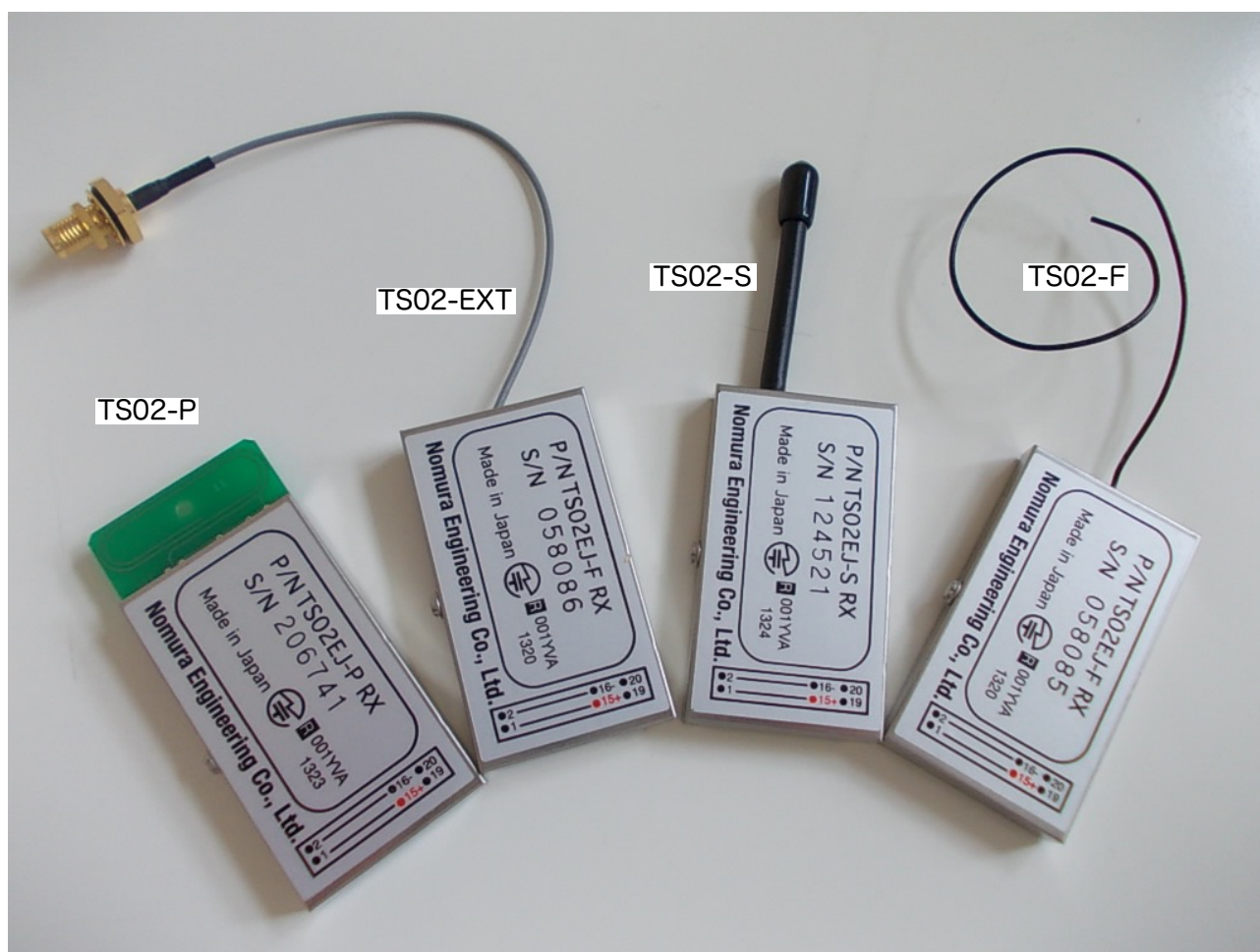
内蔵アンテナは3種より選択できます。

- TS02FJ-P 小型プリント基板アンテナ
- TS02FJ-S 短縮ホイップアンテナ（約40mm）
- TS02FJ-F フレキシブルアンテナ（全長約170mm）

■TS02FJ-EXT

各種外付けアンテナを使用（認証済みの弊社アンテナに限る。次ページ参照）

先端にはSMAコネクタメス、ケーブル長約150mm



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

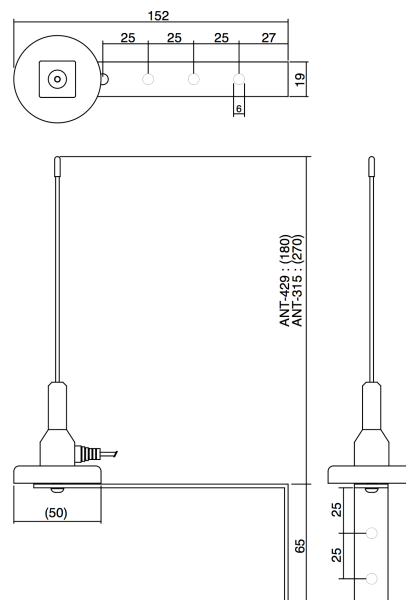
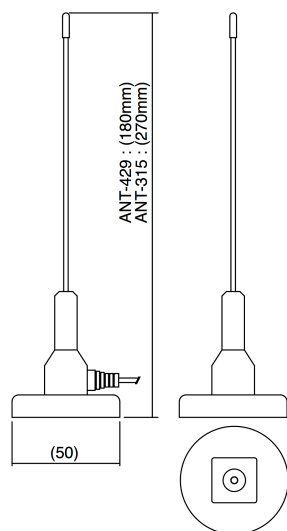
1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

外付けアンテナ 5 種（日本国内向け）

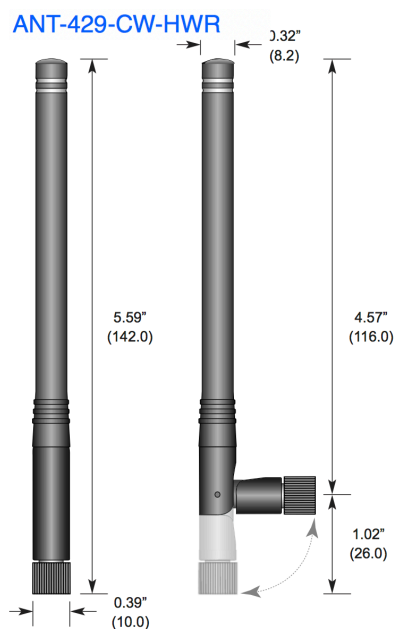
●ANT-429LMGN/LBLK-4.0SMA

全長約 1 8 0 mm マグネット / L ブラケット付きアンテナ



●ANT-429-CW-HWR

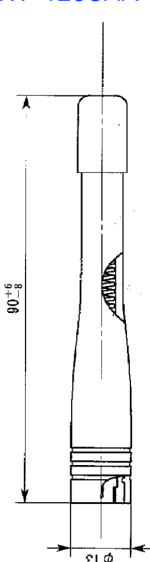
折り曲げ可



●ANT-429SMA

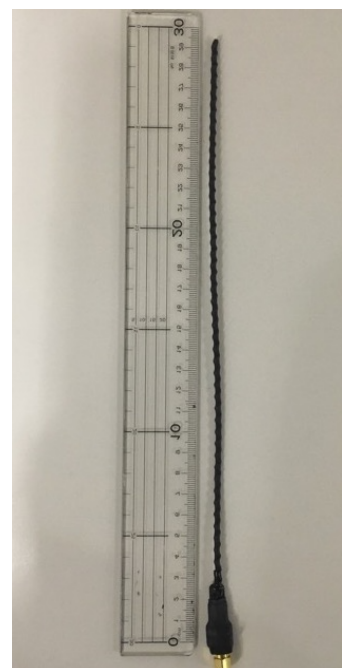
短縮

ANT-429SMA



●ANT-429-MP

グラウンド不要の高性能モノポール



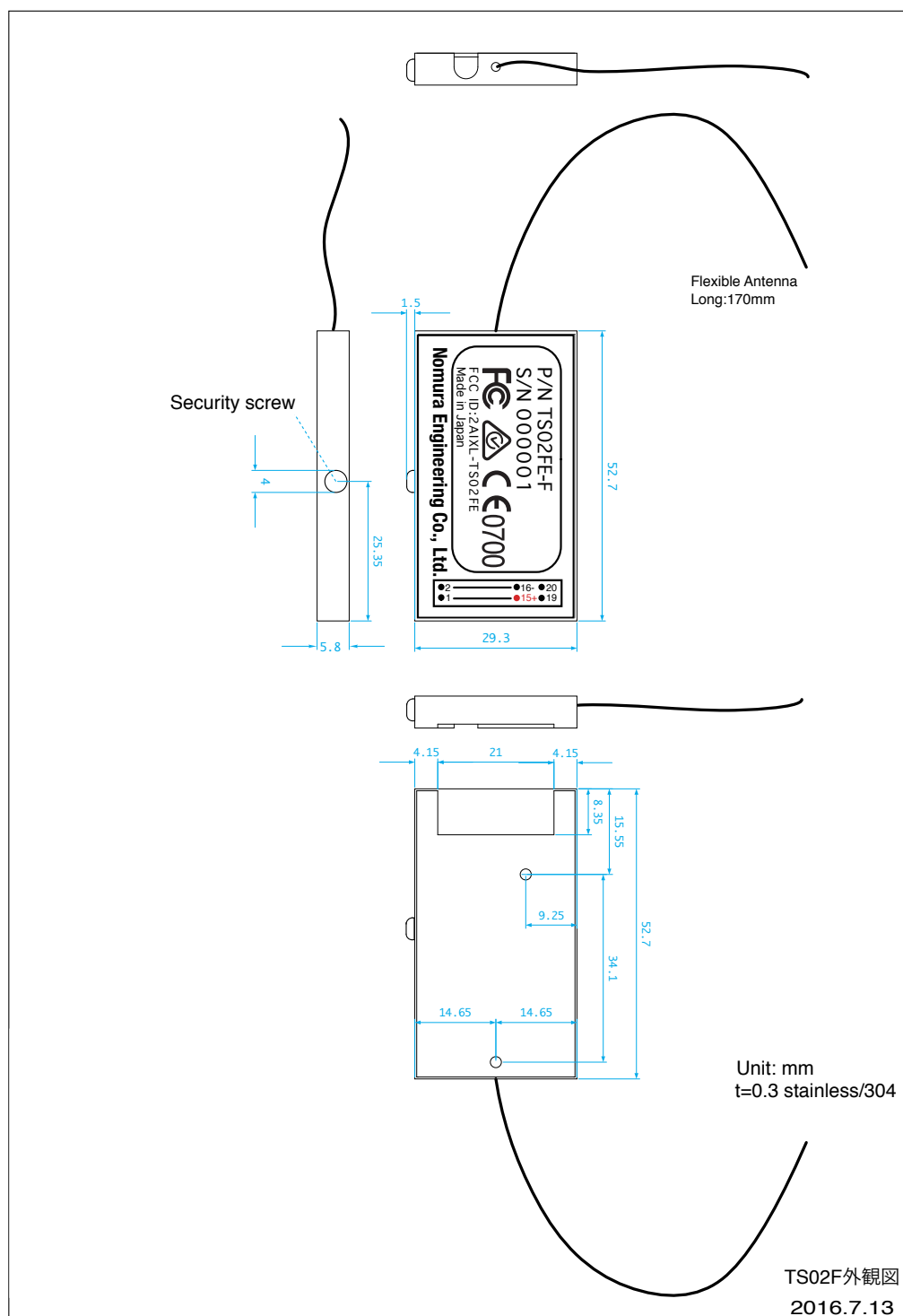
Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

TS02FJ-F 外観寸法図 (リード線アンテナ)



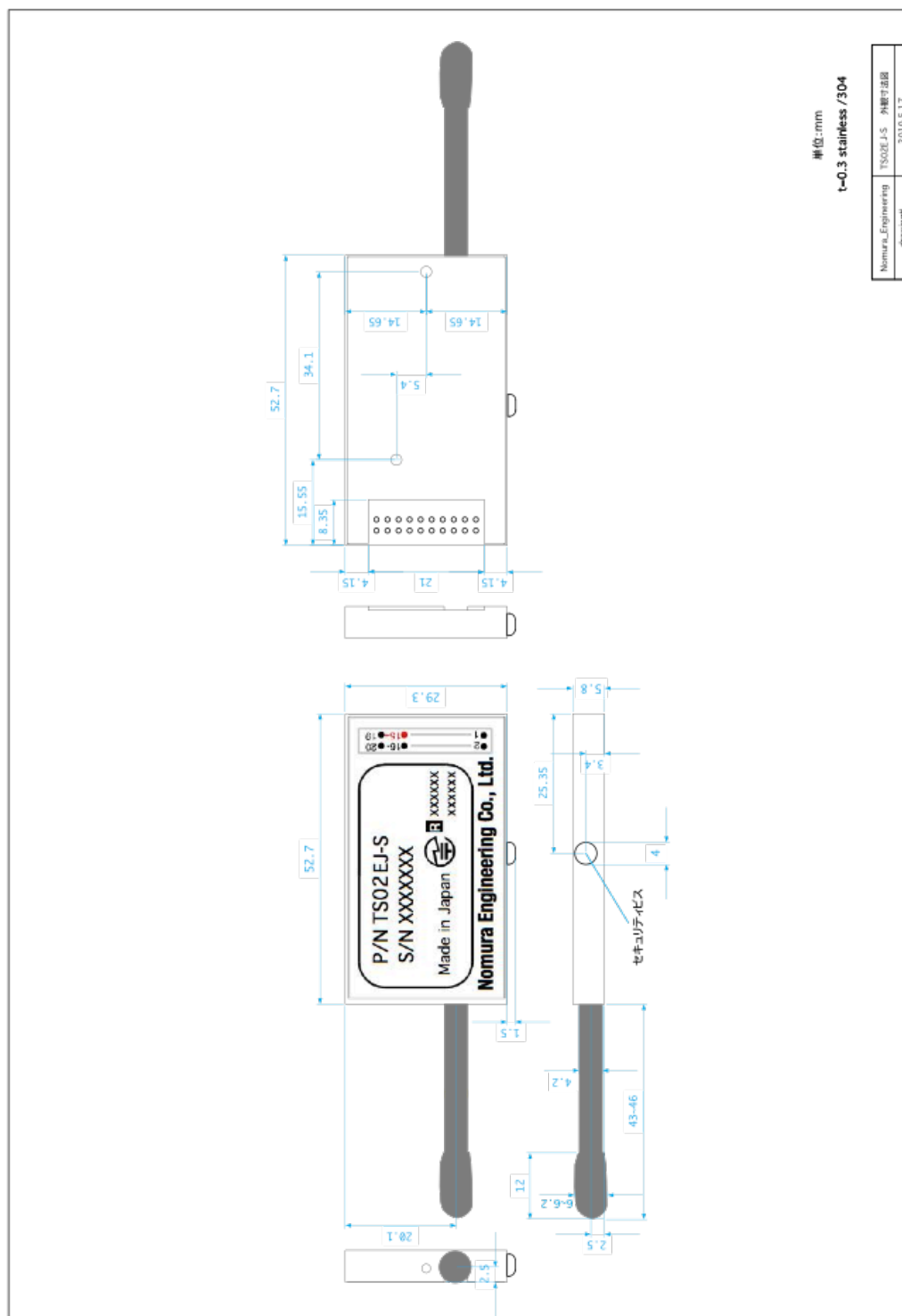
Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

TS02FJ-S 外觀寸法図（ホイップアンテナ）



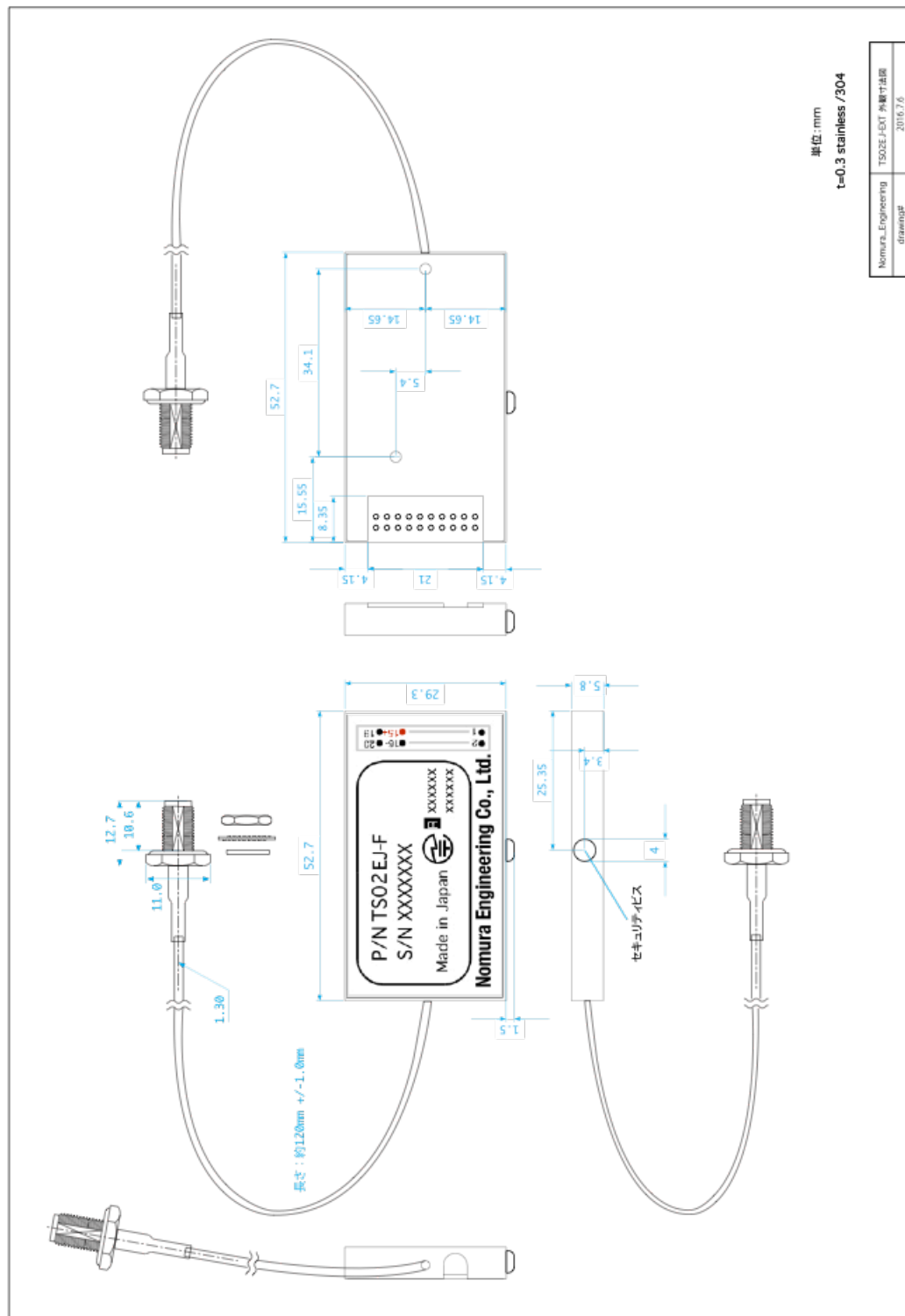
Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

TS02FJ-SMA 外観寸法図（外部アンテナ用SMAコネクタ）

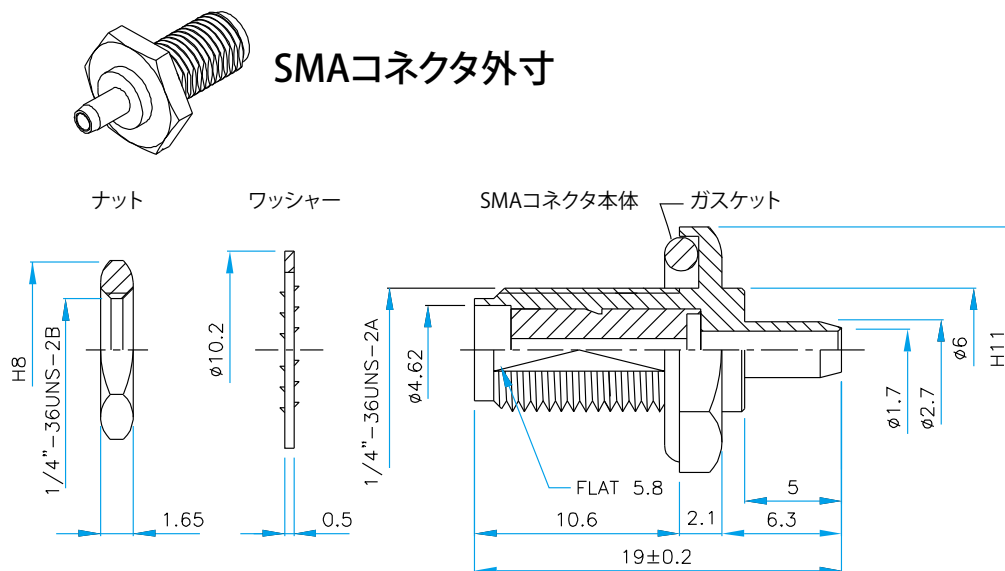


Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

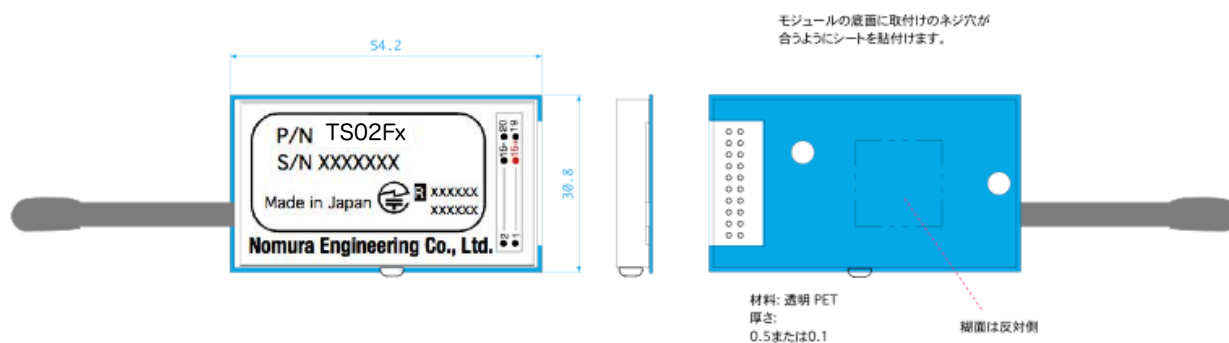
Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

SMAコネクタ外寸



絶縁シートの貼付



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

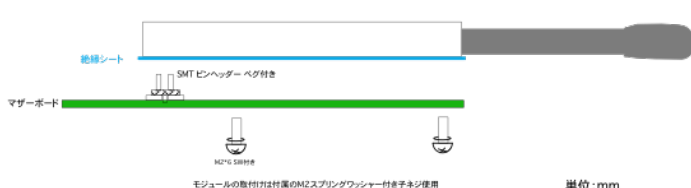
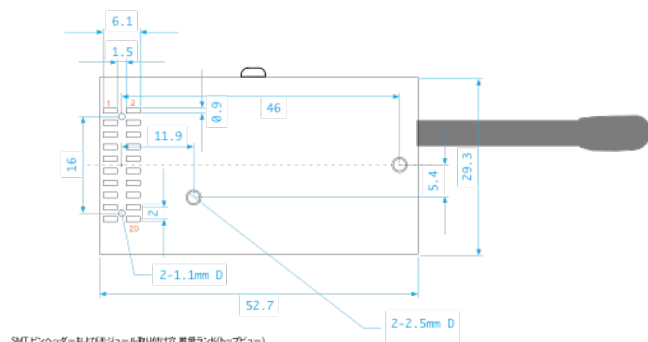
TS02Fx Hardware Specifications *TENTATIVE*

SMTピンヘッダー推奨ランドパターン（トップビュー）

モジュールにはマザーボード側の ヘッダーピンコネクタ、 $t=0.5\text{mm}$ 厚のPET材の絶縁シート、およびモジュール取り付けネジ2個が付属します。

ヘッダーピンコネクタは、

SMT（面実装）タイプのヘッダーピンコネクタ”CON20-2.0-M-SMT-E”



単位:mm

または

リードタイプのヘッダーピンコネクタ” CON20-2.0-M-LD”から選択してください。

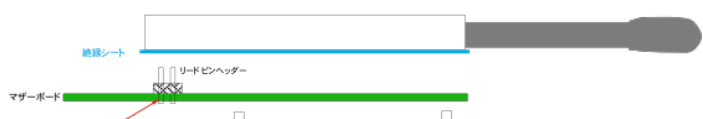
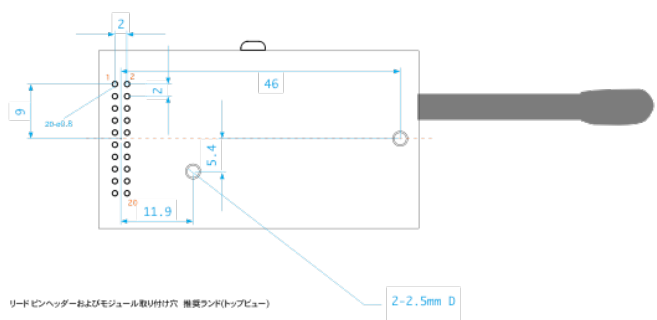
★標準は SMT（面実装）タイプのヘッダーピンコネクタ”CON20-2.0-M-SMT-E”となります。

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吻合を最適な高さとするので、必ず貼付してください。

リードピンヘッダー推奨ランドパターン（トップビュー）

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



★モジュールの高さをできるだけ低くしたいときは $t=0.1\text{mm}$ 厚のPET材の絶縁シートも用意しています、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。

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

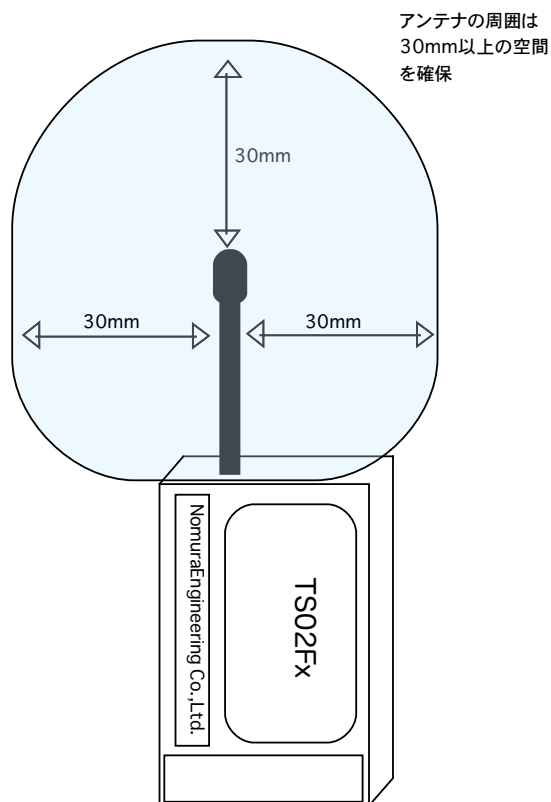
アンテナについて

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ことが望ましいのですが、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ケースの場合はアンテナの周囲を30mm以上確保することでアンテナ性能はそれほど損なわれません。

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



モジュールが受信のみの場合は同軸ケーブルを実装して外付けアンテナに改造することができですが、送信を行う場合はアンテナの改造は電波法にて禁止されています。詳細についてはお問い合わせください。

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

受信機参考回路図

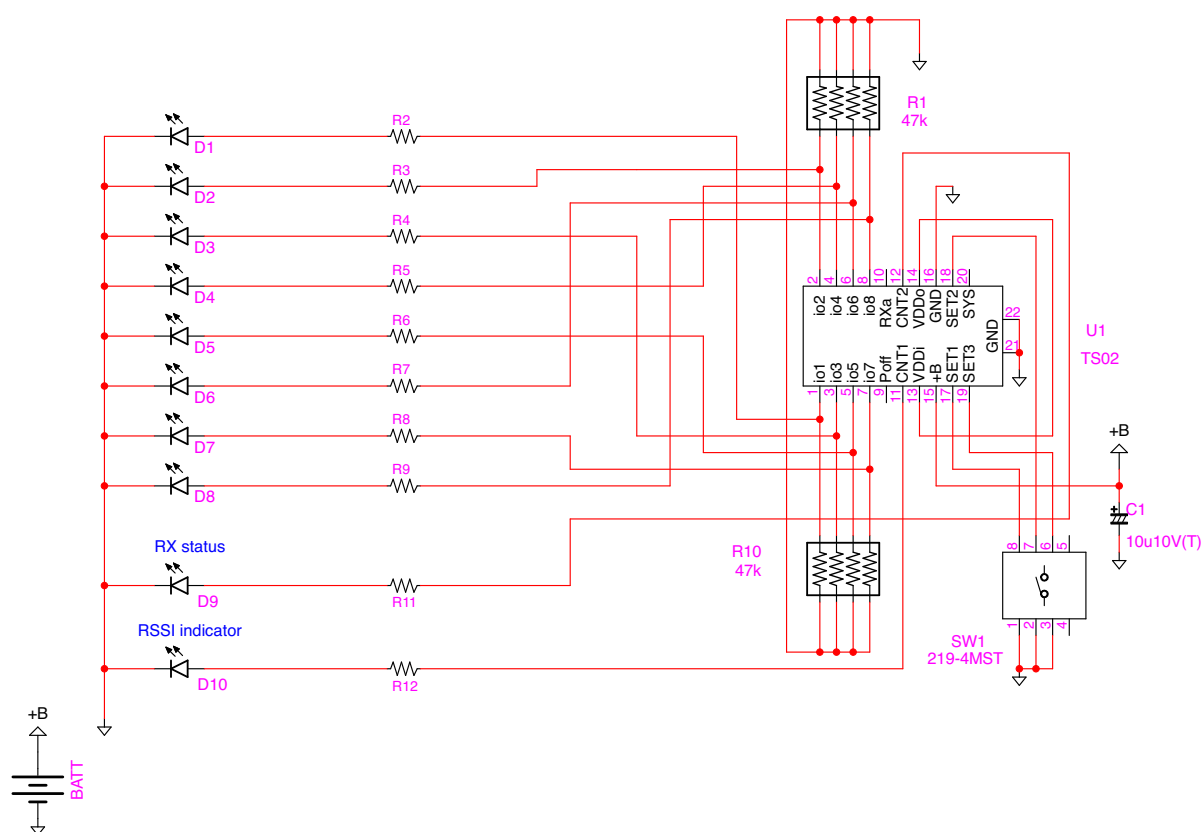
8 SWファームウェアを利用した受信機の参考回路図です。

8個のタクトスイッチに対応した出力がHレベルとなります。ドライバー回路やリレーを接続することで大きな負荷を制御することができます。

電源には2.5Vから3.6Vの範囲を供給します。

消費電流はおよそ30mA以下となります。

ディップスイッチSW1はチャンネルグループの変更ならびにID登録時に使用します。



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

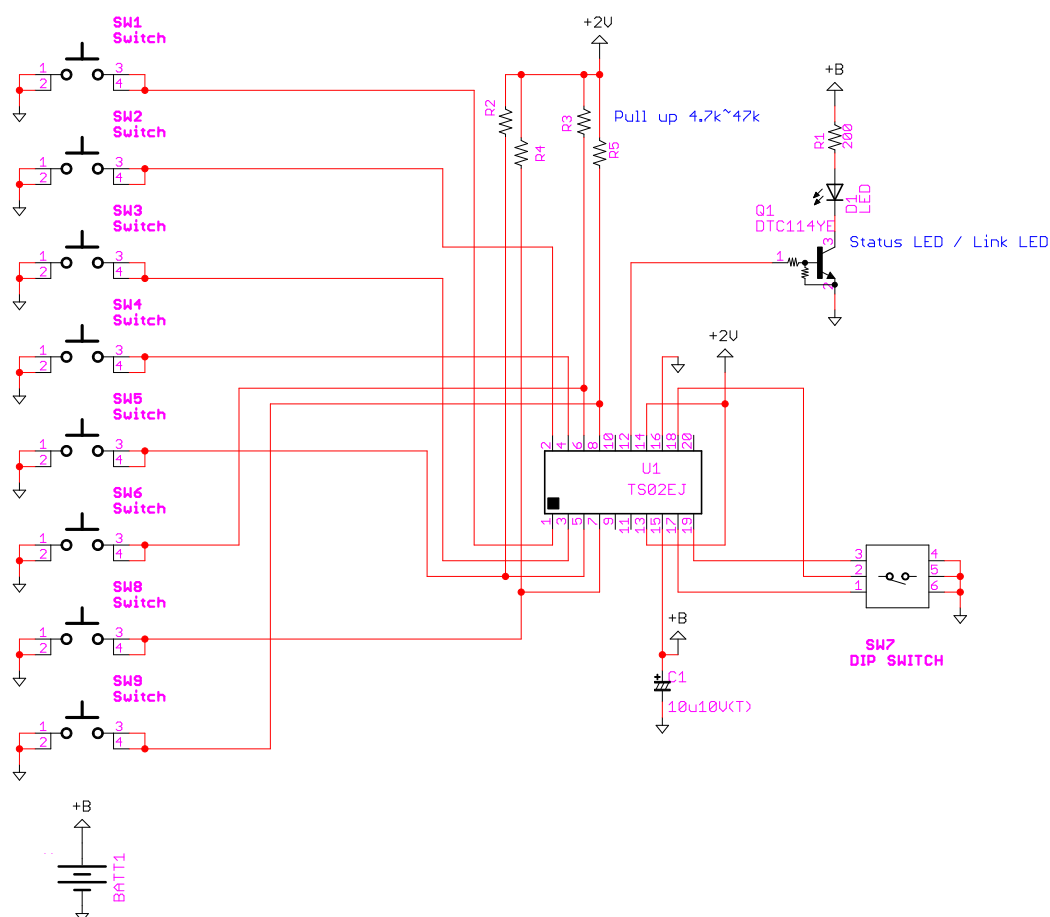
送信機参考回路図

8SWファームウェアを利用した送信機の参考回路図です。

8個のタクトスイッチを接続、ボタンを押している間送信します。また、複数同時にボタンを押すことができます。送信中はLED点灯します。

ボタンを押さない時はスタンバイ状態となり消費電流がおよそ500uA以下となります。

ディップスイッチSW1はチャンネルグループの変更ならびにID登録時に使用します。



Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551

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。

保守・Maintenance

✿ Please send back the module if it's failed.

故障した時はメーカーにセンドバックして、修理依頼をしてください。

✿ Don't open the module and repair it.

モジュールを開けて修理、改造することは禁止されています。

湿度が90%を超える状態では使用しないでください。

Please do not apply this product in a way that its failures and errors may involve human lives..

Nomura Engineering Co., Ltd. URL: <http://www.nomura-e.co.jp/> e-mail: info@nomura-e.co.jp

1-7-2 Shibuya, Yamato City, Kanagawa 242-0023 Japan TEL : +81-462-44-0041 FAX : +81-462-44-3551