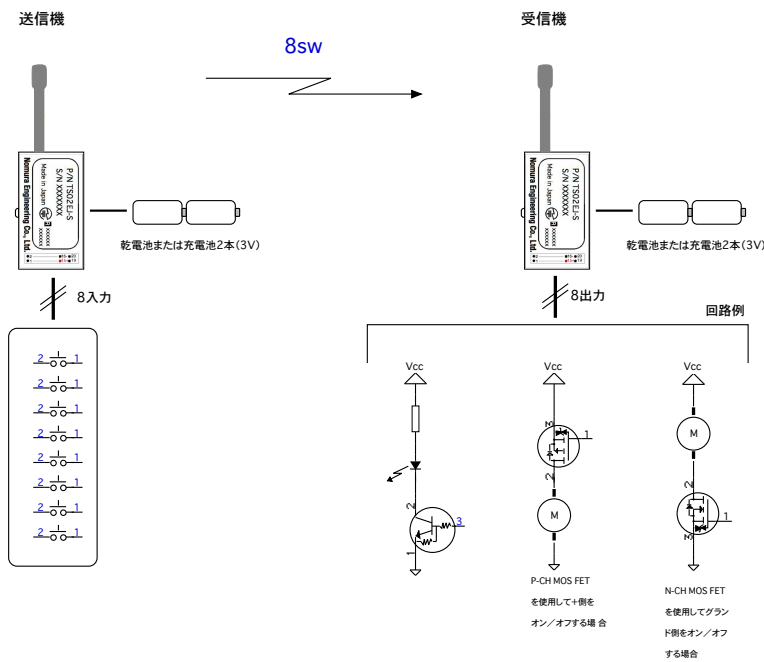


# 特定小電力無線モジュール

## TS02EJ 8sw ファームウェア仕様書



**野村エンジニアリング**  
**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:[engineer@nomura-e.co.jp](mailto:engineer@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

## Table of contents

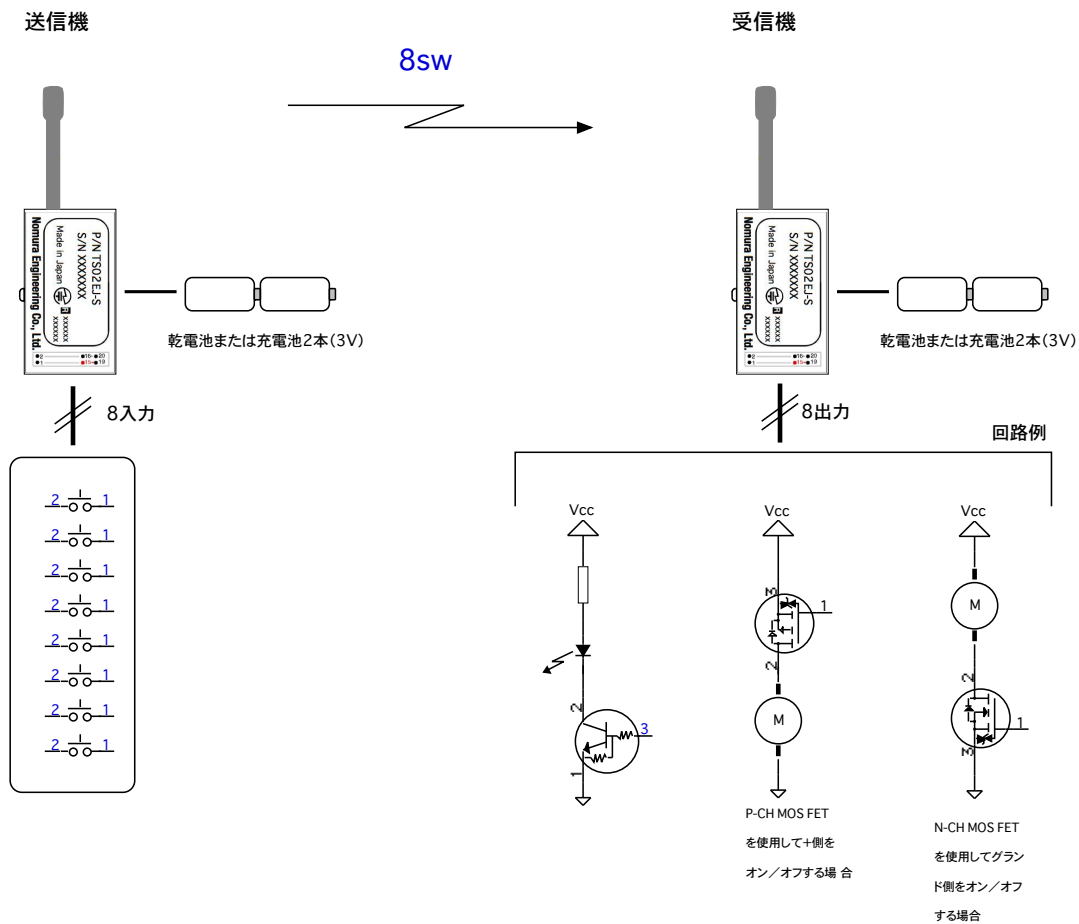
概要	3
フェールセーフの考え方	4
入出力端子の名称及び機能	5
送信モジュール	5
受信モジュール	6
ステータスLEDの表示	7
受信モジュール	7
送信モジュール	7
受信モジュールRSSI表示	7
各種設定項目	8
チャンネルグループ（送受信共通）	8
初期設定項目	8
チャンネル数（マルチチャンネルアクセス数）	9
送信オフまでの時間（送信モジュール）	9
ID登録（受信モジュール）	10
8sw 送信機参考回路図	11
8sw 受信機参考回路図	12
電波法に関する注意事項	13
取扱に関する注意事項	13
変更履歴	14

## 概要

TS02EJ 8sw ファームウェアは送信モジュールに電源と押しボタンスイッチ、受信モジュールに適切なドライバー回路を付加するだけで、8スイッチまでの単方向オン/オフ制御リモコンを容易に構成することができます。

送信入力をグラウンドに落としている間は連続送信となり、対応する受信出力がONとなります。

以下に簡単な構成ブロック図を示しました。送受信機共にマイコンなどの複雑な付加回路は不要で、送信機はボタンスイッチや接点入力を8個まで接続する事ができ、受信機は適当なドライバー回路を付加するだけで、様々な負荷制御を行う事ができます。電源には乾電池2本またはニッカド2本で動作させる事ができるので、送信機はコンパクトな構成となります。



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

## フェールセーフの考え方

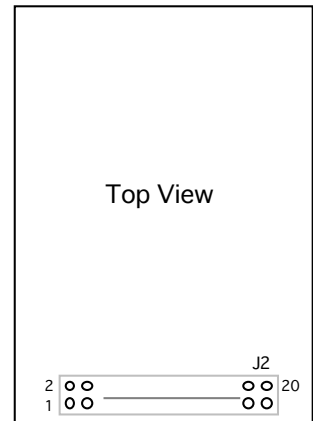
送信モジュールのスイッチをONしている間だけ、受信モジュール出力をONすることで、一般的に最もフェールセーフなシステムを構築できます。

システム設計を行う場合、非常停止ボタン信号を受信したら非常停止するシステムでは、フェールセーフの点から好ましくありません。それは、機器の故障や妨害電波などで非常停止の信号を受信できない時、非常停止機能が動作しないことになります。このような場合には電波が途切れたら停止する方向でシステム設計をするのが好ましいと言えます。送信モジュールのスイッチをONしている間だけ、受信モジュール側の出力がONするものです。

## 入出力端子の名称及び機能

モジュールを上から見た時のJ2 20ピンコネクタの名称及び機能を示します。

J2	端子名	機能 (送信モジュール/受信モジュール)
1-8	IO1-IO8	IO1-IO8 : 入力/出力
9	PWR off	電源オフ、アクティブL、未使用時オープン (内部でプルダウン) : 入力
10	RX audio	受信オーディオ信号、未使用時オープン : 出力
11	CNT1	電源制御 : 出力/RSSI表示 : 出力
12	CNT2	ステータス表示 : 出力
13	Vdd in	CPU電源 : 2.0V~3.6V : 入力
14	Vdd out	電源2.0V出力、10mA以下で外部利用可 : 出力
15	B+	電源入力 : 2.1V ~ 7.0V ★逆接禁止 : 入力
16	GND	グラウンド
17	SET1	SET1、アクティブL : 入力
18	SET2	SET2、アクティブL : 入力
19	SET3	SET3、アクティブL : 入力
20	SYS	オープン ★使用禁止



● J2-12にはステータスLEDを実装します。動作状態のモニターおよび各種設定項目をセットする時に使用します。出力電圧が2Vなので、順方向電圧 (Vf) の低いLEDを使用するか、トランジスタのドライブ回路を付加して希望する負荷を使用します。

● J2-17~19 SET1~SET3にはディップスイッチを接続し各種の設定に使用します。

### 注意

J2-15B+には7.0V以上の電圧供給、又は逆接は絶対にしないでください。

J2-13 Vdd in には3.6V以上の電圧供給は絶対にしないでください。

J2-20は使用禁止です、オープンで使用してください。

## 送信モジュール

- IO1~8 : 入力ポート、アクティブL
- IO1~4は内蔵プルアップ (470k程度) されていますが、IO5~8は外付け抵抗で J2-13のVdd in にプルアップしてください。
- 何れも入力インピーダンスが高いため、配線を引き回す時はCRフィルタを追加してノイズ対策を行ってください (参考回路図を参照)。

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

- J2-11は電源のオン/オフ制御、
- J2-13と14を短絡して2Vで動作させる時は、IO1~8は2VCMOSロジックでインターフェースを取ります。2Vのプルアップには14ピンのVdd outを使用してください。
- J2-14に外部電源を使用する時は、IO1~8はJ2-13のVdd inのロジックでインターフェースを取り、J2-13のVdd inでプルアップして使用します。
- 11ピン：CNT1は送信モジュールの電源の保持およびセルフシャットダウンに使用します
- 押しボタン、ダイオードおよびデジタルトランジスタで電源スイッチを構成し、CNT1で電源を保持またはシャットダウンで使用します。
- 12ピンのステータスLEDは8swLOOPではリンク表示LEDとして機能します。

### 受信モジュール

- IO1~8：出力ポート、アクティブH 最大駆動電流 5mA
- J2-11はRSSIの簡易モニター出力となっています。
- J2-13と14を短絡して2Vで動作させる時は、IO1~8は2VCMOSロジックでインターフェースを取ります。2Vのプルアップには14ピンのVdd outを使用してください。
- J2-14に外部電源を使用する時は、IO1~8はJ2-13のVdd inのロジックでインターフェースを取り、J2-13のVdd inでプルアップして使用します。

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

## ステータスLEDの表示

### 受信モジュール

受信待機中はゆっくりした点滅、通信が確立されると点灯となります。

### 送信モジュール

空きチャンネルを探している間は点滅、空きチャンネルを見つけて送信を開始すると点灯となります。

★リンク表示機能付きシステムの8swLOOPではリンクが確立した事を示すリンク表示LEDとして機能します。

----- 注意 -----

チャンネルグループが異なると動作しないので、送受信共に同一のチャンネルグループに設定して下さい。

複数のシステムを狭いエリアで使用する時は異なるチャンネルグループを使用して下さい。

受信モジュールと送信モジュールのIDはマッチしないと動作しませんので、必ず受信モジュールでIDの登録を行ってから使用して下さい。

## 受信モジュールRSSI表示

TS02Aには無くTS02EJで追加された機能です。

受信モジュールの11ピンにLEDを接続すると、受信電界強度の目安をLEDにて表示することができます。

RSSI表示と信号レベルはおよそ以下の関係となっています。

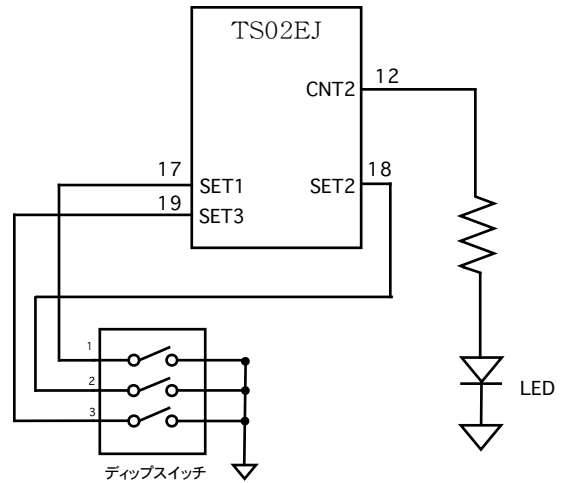
<u>RSSI表示</u>	<u>信号レベル</u>
点灯	-100dBm以上
点滅	-110～ -101dBm * -110dBmに近づくと不規則な点滅となる
消灯	-116dBm以下

RSSI表示は設置場所が適切か否かを判断する上での目安として利用できます。RSSI表示が点灯状態では取りこぼしの無い安定した受信が得られ、点滅状態では受信は可能ですが感度点に近く余裕の無い受信状態であることを示します。

## 各種設定項目

20ピンコネクタ (J2端子) の SET1, SET2 および SET3 にディップスイッチを接続して各種の設定を行うことができます。ディップスイッチは片側をグラウンドとし、ON 時がLレベル、OFF 時がHレベルとして使用します。送信モジュール・受信モジュール共、SET1~3 はモジュール内部でプルアップされています。

J2-12ピンにLEDを実装して、ステータスを確認します。



## チャンネルグループ (送受信共通)

利用可能な40チャンネルは混変調特性などを考慮して4つのグループ、10チャンネルずつに分割されています。同一エリア内で複数セットを使用される場合はできるだけ異なったチャンネルグループで使用して下さい。

チャンネルグループは電源投入時の1回だけチェックするので、変更した時は電源を再投入します。

チャンネルグループ	SET1	SET2	SET3
1	OFF	OFF	OFF
2	ON	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF
4	ON	ON	OFF



右の図のディップスイッチはチャンネルグループ4を示しています。

★送受信モジュール受信モジュール共に同一のチャンネルグループで使用してください。

## 初期設定項目

電源投入時に SET1, SET2 および SET3 の状態で以下の初期設定項目に入ります。続いてそれぞれの設定項目で示すディップスイッチの設定に従います。最後にSET3を”OFF”に戻すと設定が完了して、EEPROMに記憶されます。

設定項目	SET1	SET2	SET3	備考
チャンネル数	OFF	OFF	ON	送受信モジュール
送信オフまでの時間	ON	OFF	ON	送信モジュール
未使用	OFF	ON	ON	
ID登録	ON	ON	ON	受信モジュール
通常動作	※	※	OFF	送受信モジュール

※通常動作時、SET1 及び SET2 はチャンネルグループ設定となります。

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



### チャンネル数（マルチチャンネルアクセス数）

使用するチャンネル数を1、3、5または10より選択することができます。設定したチャンネル数が多くなると使用可能なチャンネルの選択幅が広がりますが、送信モジュールのボタンを押してから受信モジュールが応答するまでのレスポンスが遅くなります。デフォルトは5チャンネルにセットされています。

初期設定項目にセットして電源を投入するとステータスLEDは4回長点滅します。

チャンネル数	SET1	SET2	
1	OFF	OFF	
3	ON	OFF	
5	OFF	ON	デフォルト
10	ON	ON	

設定後、SET3を”OFF”に戻すと設定が完了して、EEPROMに記憶されます。

送信モジュール、受信モジュール共に使用するチャンネル（マルチチャンネルアクセス）数は5の固定となりました。従来はユーザーにて1, 3, 5または10のいずれかに設定できましたが、トラブルが多いため出荷時設定としました。トラブルの事例として送受信モジュールの設定値が誤った操作で異なった値となると、動作したりしなかったりで不安定な状況となります。

受信モジュールのレスポンスなどが重要な場合はご相談ください。設定値を変更して出荷することができます。

使用するチャンネル数を少なくする事でレスポンスを改善する事ができますが、その他にレスポンスを改善する方法があります。詳しくはお問い合わせください。

### 送信オフまでの時間（送信モジュール）

送信モジュールのスイッチがOFFとなってから、送信が停止するまでの時間を設定します。

デフォルトは3秒になっています。

この期間送信モジュールは送信状態となり、受信モジュールはチャンネルを保持し続けます。これにより高速なレスポンスが可能となります。

初期設定項目にセットして電源を投入するとステータスLEDは3回長点滅します。

送信がOFFするまでの時間をSET1およびSET2で設定します。

送信オフ時間	SET1	SET2	
0秒	OFF	OFF	
1秒	ON	OFF	
3秒	OFF	ON	デフォルト
10秒	ON	ON	

設定後、SET3を”OFF”に戻すと設定が完了して、EEPROMに記憶されます。

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

## ID登録（受信モジュール）

送信モジュールにはユニークなIDが記憶されており送信毎にIDが送出されます。このIDを受信モジュール側に登録する事でペアリングを組んで使用します。最大100までのIDを受信側で登録することができるので1対多での利用も可能です。更に多数の受信モジュールを制御する必要がある時はお問い合わせください。

### ID登録方法；

1. 一度通常動作状態とし、送信モジュールと受信モジュールでチャンネルグループが一致するよう設定を行って下さい。設定後、電源を OFF にして下さい。
2. SET1~3のディップスイッチを全てONとして電源を投入して下さい。
3. ステータス LED が 1 回長点滅後、3 回短点滅し、その後、長点滅となります。
4. 送信モジュールの任意の端子を ON として信号を送信して下さい。
5. 信号が受信されると、ステータス LED が 3 回短点滅し、ID が一時記憶されます。
6. LED の点滅を確認後、送信を停止して下さい。  
※送信を続けると、LED が高速点滅となります。  
必要な場合は、他の送信モジュールで上記4~6同様に ID を記憶させて下さい。
7. SET3 を OFF にすることで、一時記憶された ID をメモリに登録します。  
※登録された ID は、電源 OFF 後も保持されます。
8. 一度、電源を OFF にすることにより設定が完了します。

### IDクリア；

1. SET1~3のディップスイッチを全てONとして電源を投入して下さい。
2. ステータス LED が 1 回長点滅後、3 回短点滅し、その後、長点滅となります。
3. そのまま何も登録せずにSET3 を OFF にしてください。
4. IDが全て消去されます。

### ID 登録時の注意事項；

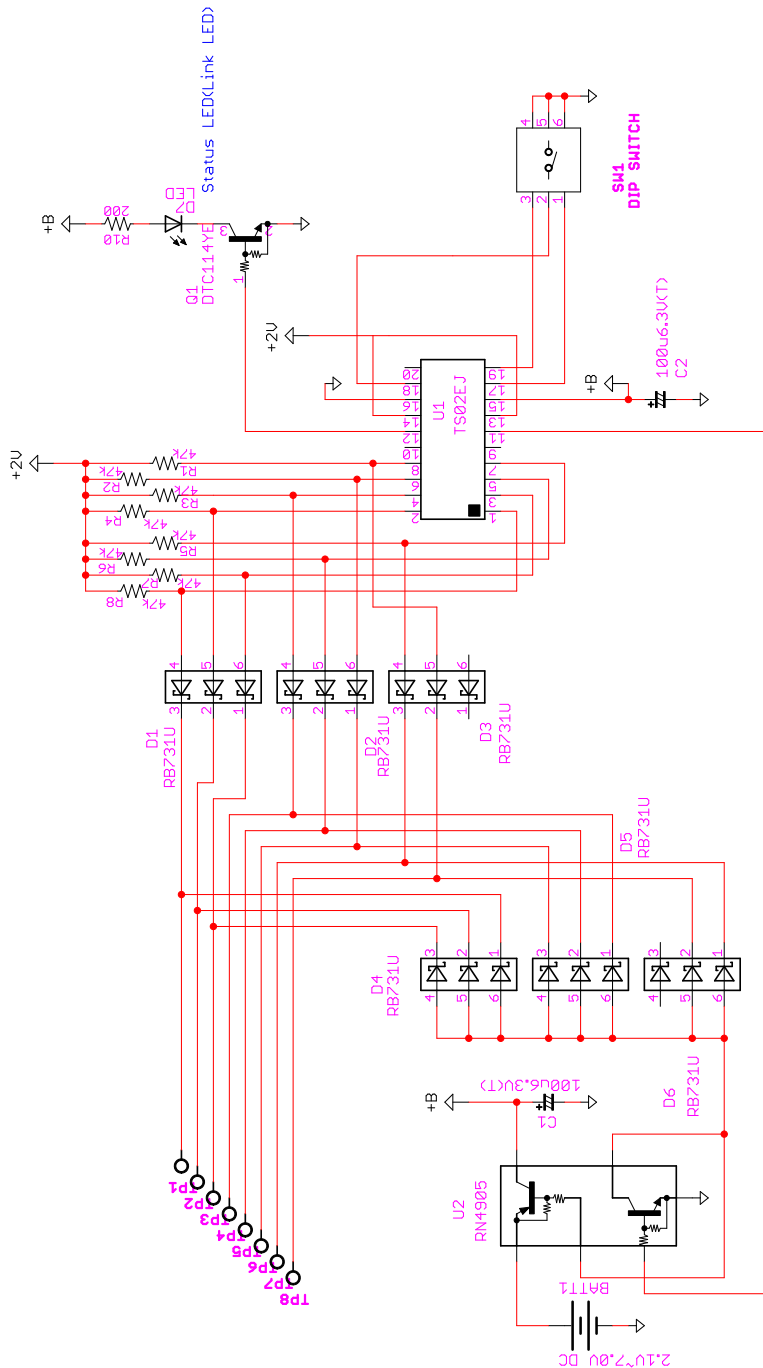
- 受信モジュールに ID が登録されていない場合、通信できません。
- ID 登録動作を開始し、何も登録せずに SET3 を OFF にして登録動作を終了すると、登録されている ID は全て消去されます。
- ID 登録動作を開始し、SET3 が ONのまま電源を OFF にした場合、登録内容は変更されません。（一時記憶された ID は登録されません）
- 既に ID が登録されている状態で、登録動作を行った場合、ID が追加登録されます。
- 既に登録されている ID と同じ ID の信号を受信した場合、及び、100 個の ID を登録済みの状態で新たな ID の信号を受信した場合、LED が高速点滅となります。この場合、新たな ID は登録されません。

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

## 8sw 送信機参考回路図

最もシンプルな送信モジュールの構成

制御ボタンで自動的に電源がONとなり、保持する回路を組み込んだもの。



★スイッチまでの配線が長くなる時はCRフィルタと外付けプルアップを付加してノイズ対策をしてください。

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

## 8sw 受信機参考回路図

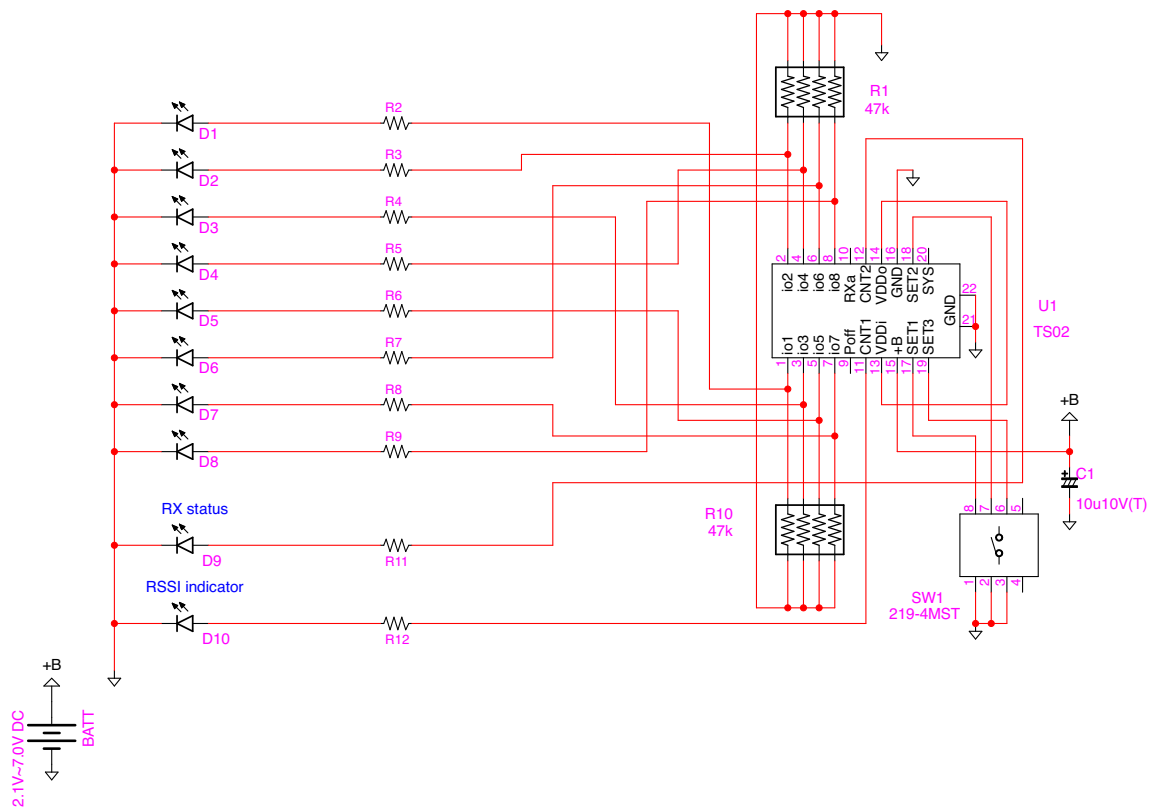
受信したらLEDが点灯するシンプルな回路例を示しました。電源投入時のリセット中は不定のロジックとなるため、プルダウン抵抗が入っています。（電源投入時にLEDが瞬時に点灯しても構わない時は不要です）

負荷に合わせてパワーMOS FETまたはリレーなどで適当なドライブ回路を構成してください。

12ピンにLEDを接続すると、受信のステータスを表示することができます。

11ピンにLEDを接続すると、受信電界強度の目安をLEDにて表示することができます。

直接LEDをドライブするときはVfの低い赤のLEDを使用します、高い電圧でドライブするときはトランジスタを介してLEDをドライブするようにします。



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

## 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、絶対行なわないで下さい。
- 技術基準適合証明ラベルは剥がさないで下さい。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下さい。

## 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下さい。
- 電源の逆接は機器の故障となりますので、絶対行なわないで下さい。
- 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、絶対行なわないで下さい。
- 分解して改造したりしないで下さい。
- アンテナを強く引っ張らないで下さい。

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

## 変更履歴

- 2010/7/23 使用チャンネル数 (SC) を5に固定

送信モジュール、受信モジュール共に使用するチャンネル (マルチチャンネルアクセス) 数は5の固定となりました。従来はユーザーにて1, 3, 5または10のいずれかに設定できましたが、トラブルが多いため出荷時設定としました。

- 2010/8/4 8sw 受信モジュール参考回路図にRSSI表示LEDを追加しました。
- 2014/9/12 受信モジュールのID登録数を最大100に変更しました。
- 2015/10/14 IDクリアの項目を追記しました。