

# シームレス電源切替器の製作

スイッチングに P チャネル MOSFET を使用



台風到来の季節になりました。台風が接近あるいは上陸しますと暴風雨の影響で停電が発生する可能性があります。今回は、停電になると AC 電源から DC バックアップ電源に自動的に切り替わる電源切替器を製作します。

## ■電源の切替回路の仕様

図 1 に今回製作する電源切替器の回路図を示します。接続するトランシーバーは AC100V の定電圧電源から DC13.8V の供給を受け、最大パワー50W で運用していることを想定します。運用中に予期せず停電となり、AC 電源がシャットダウンしてもバックアップ電源に自動的に切り替わり、そのまま一定時間運用できることを目指します。

バックアップ電源用のバッテリーは、充電されたものを接続するようにします。AC 電源で運用している間は、充電する仕様も考えられますが、鉛蓄電池の充電時にはガスも発生します。室内での充電は危険であるのでこの仕様は組み込みませんでした。50W の最大パワーで運用する場合は、接続するトランシーバーにもよりますが、13.8V 時、15A 近く流れます。回路に使う部品や配線には大電流が流れる配慮が必要です。

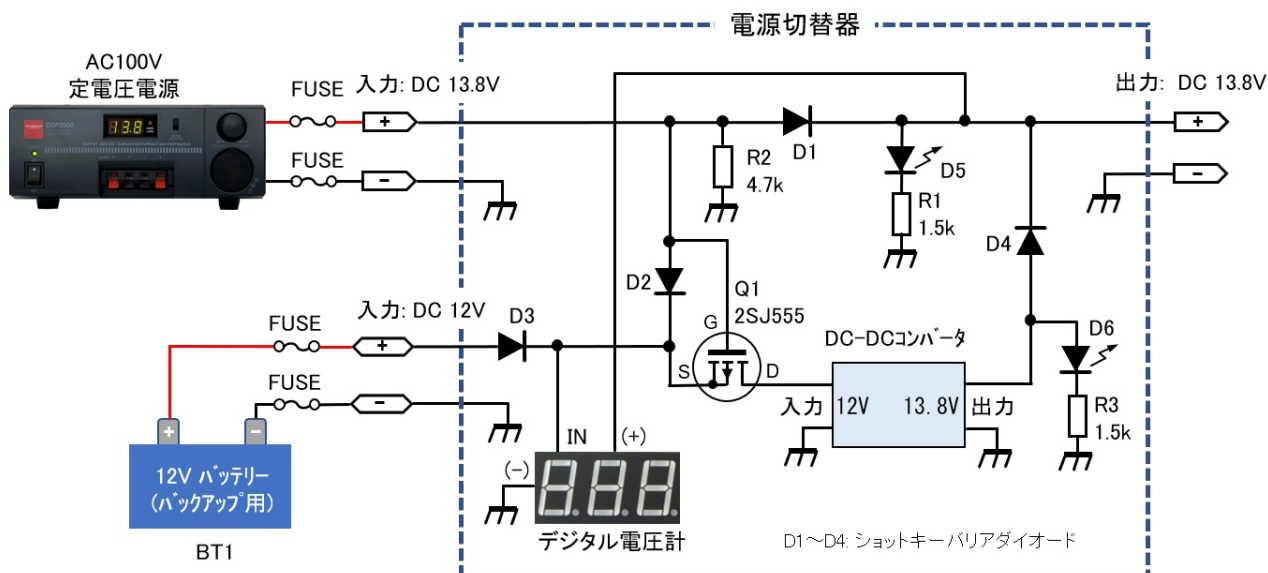


図 1 電源切替器の回路図

## ■切替回路の説明

点線部が今回製作する電源切替器の回路です。回路にはバッテリーの 12V の電圧を 13.8V に昇圧する DC-DC コンバータを組み込んでいます。これは自作せず市販のユニットをそのまま使います。

### (1) Q1

電源の切替には 2SJ555、P チャネル MOSFET をスイッチングとして使います。オンしたときの抵抗値(RDS)は  $0.017\Omega$  と低く、ドレイン電流(ID)は、最大で 60A も流せるスグレモノです。MOSFET の動作については[前号のFBのトレビア](#)を参考にしてください。

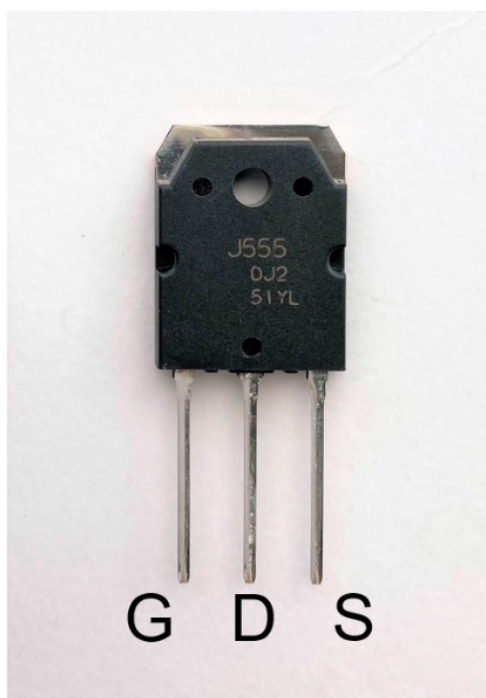


図 2 2SJ555

## (2) D1、D2、D3、D4

逆流防止用のダイオードです。回路ではショットキーバリアダイオードを使います。ショットキーバリアダイオードは、通常のスイッチング用のダイオードと比較して、順方向の電圧降下が高いことと、順方向に電流が流れている状態で急に逆方向の電圧が掛かったときの逆回復時間が短いことが特長です。このダイオードは、仕様では 30A を流せるもので、大手ネット通販で購入したものです。

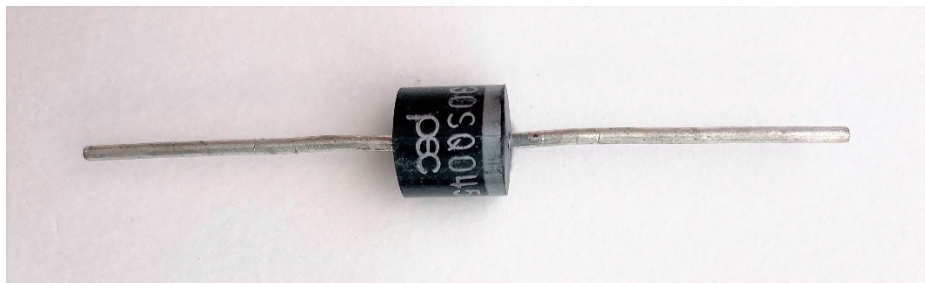


図 3 30A ショットキーバリアダイオード

## (3) D5、D6

発光ダイオード(LED)です。AC 電源で運用しているときには POWER インジケータとして青色、バックアップ電源で運用しているときは、青/赤点滅の LED を使い、点滅させることでバッテリー運用であることを促します。点滅 LED は、LED の中に IC チップが入ったものを使います。各 LED には直列に 1.5k $\Omega$  の抵抗を接続し、約 10mA の電流を流すようにしています。

## (4) BT1

バックアップバッテリーには、繰り返しの充放電に強い 12V のディープサイクルバッテリーがベストですが、手元に 12V/6Ah のメンテナンスフリーのバッテリーがありましたのでそれを使います。鉛蓄電池のような大きな容量のバッテリーを使用する際は、充電は必ず屋外で行うようにしてください。充電時鉛蓄電池からガスが発生しますので危険です。バックアップバッテリーはそれぞれの仕様に応じたものをご使用ください。

＜ご注意＞バッテリーと電源切替器の接続に使うケーブルには、安全のため必ずヒューズを挿入してください。

## (5) DC-DC コンバータ

トランシーバーの入力電圧の定格は 13.8V であることから、バックアップ電源の電圧を 12V から 13.8V に昇圧します。この DC-DC コンバータは、大手通販サイトにてユニットで購入したもので、電流は最大 30A と記載があります。

点線部が今回製作する切替器の回路です。定電圧電源から 13.8V が出力されているとき、Q1 のゲートにはその 13.8V が加わりソースにはゲート電圧より D4 の接合電位差分だけ低い電圧が加わることで、Q1 はオフの状態となります。Q1 がオフのときは定電圧電源の電圧は D1 を通してそのまま出力されます。一方、定電圧電源が停電等でオフになると、ソースに対してゲート電圧はゼロとなり Q1 はオンとなります。バックアップバッテリーの電圧がソースからドレインを通して DC-DC コンバータの入りに供給され、12V の電圧が 13.8V に昇圧されて出力されます。

## ■電源切替器の製作

図 1 の点線部の回路をユニバーサル基板に組み込み、購入した DC-DC コンバータと共にケースに組み込みます。定電圧電源とバックアップバッテリーを接続する入力端子はケースの後面パネルに取り付けたターミナルに接続します。

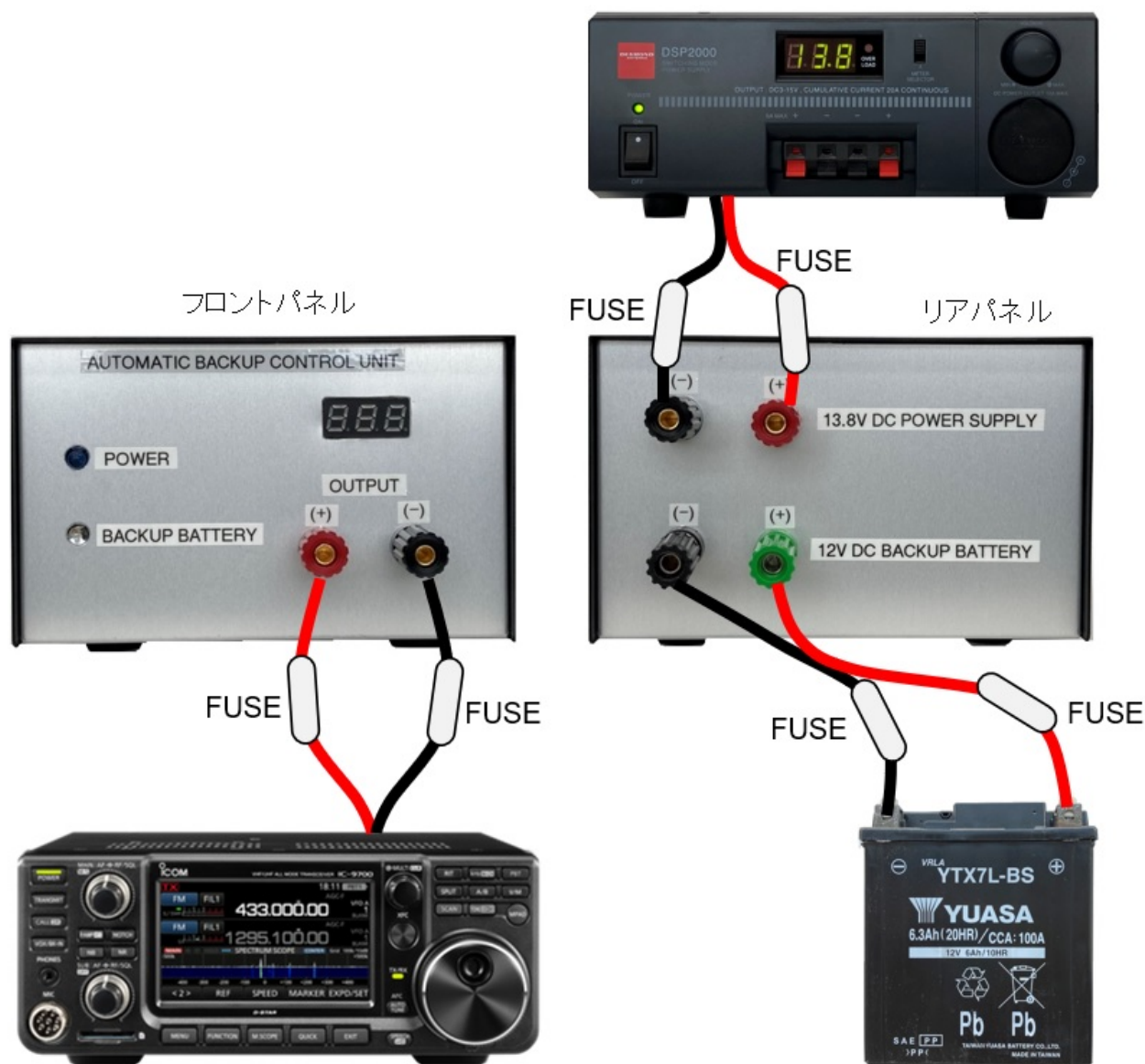


図 4 電源切替器の接続

AC 定電圧電源がシャットダウンし、Q1 がオンすると DC-DC コンバータには電流が流れますので徐々に熱を持ち、DC-DC コンバータに取り付けられている小型ファンが自動的に始動します。連続運用を考え、ケースの中で空気の流れを作るようにケースには穴開きのものを使用しました。

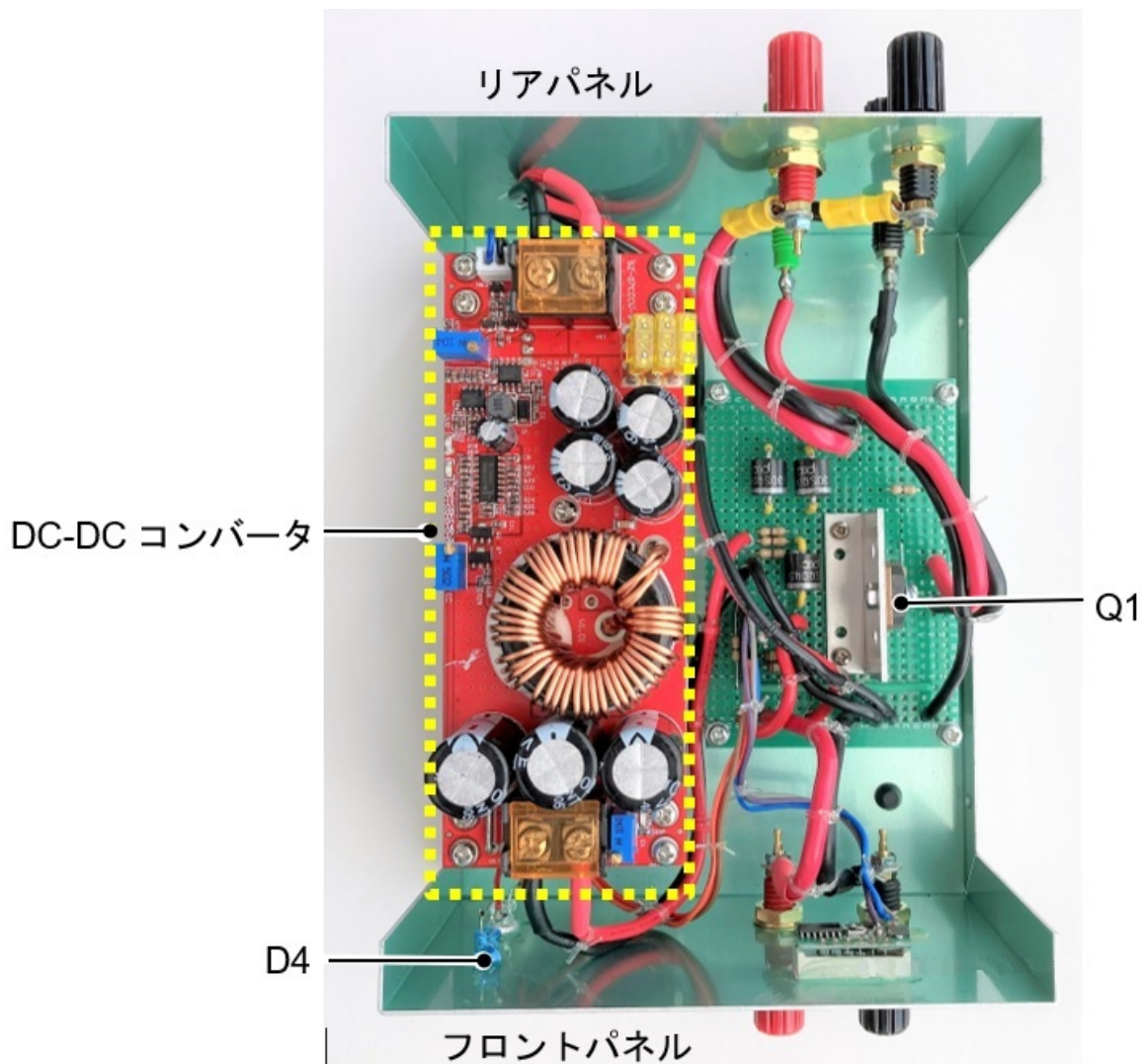


図 5 内部写真

### ■電源切替器の調整と設定

定電圧電源とあらかじめ充電したバックアップバッテリーを電源切替器に図 4 のように接続します。AC 電源をオフにすると電源切替器から 13.8V が出力されます。回路にはショットキーバリアダイオードが電源ラインに挿入されているので、接合電圧分だけ電圧降下します。DC-DC コンバータに出力調整ボリュームが付いているようであれば、13.8V に調整します。

次にトランシーバーの DC 電源コネクタを電源切替器に接続します。トランシーバーをオンにしてダミーロードを接続したトランシーバーを FM あるいは RTTY モード等にセットして送信状態にします。このとき送信出力はいきなり 50W とせず、数ワットの低い出力で送信状態にします。送信状態を保ったまま、AC 電源をオフにします。途切れなくトランシーバーが送信状態となれば動作は問題ありません。

## ■まとめ

今回の製作は、50W のトランシーバーを動作させることを目的としたため MOSFET もショットキーダイオードも、また DC-DC コンバータも比較的大きな容量のものを使用しました。また、基板に部品を組み込む際も部品間の線材は太いものを使用しました。2SJ555 のオン抵抗は、 $0.017\Omega$  と低いとの記述でしたので、それほど大きな放熱板は取り付けませんでした。実験では、SSB/50W 運用では、5 分ぐらいしゃべってもほんのり温くなる程度でしたが、FM/50W 運用では 1 分連続送信で結構熱くなります。図 5 に示したような小さな放熱板では不十分であるように思います。

電源切替器に使用する部品や DC-DC コンバータは、接続する機器によって部品を選択してください。

夜に停電となりますと無線をやっている場合ではありません。一瞬にして家中が暗闇となりますので慌てることになります。そんなとき電源切替器の出力端子に 12V で点灯するランプを接続しておけば、停電になってもランプが点灯しますので慌てることなく行動ができると思います。

CL