

6-1 電源回路の役割

● エネルギー源とICや回路の調整役

電子機器の内部には、いろいろな機能をもつ回路があります。それぞれの回路は、確実に動作したりパフォーマンスを100%出すために、さまざまなスペックの電源を要求します。例えば、電圧変動の少ない高精



図1 電源回路の役割のイメージ

天気の変化で水位(電圧)が変動する池(エネルギー源)と、ある一定の水位が必要な田んぼ(ICなど)との間で、流し込む水量をコントロール(安定化)している

度な電源や低雑音特性の電源です。これらの電源条件を満たすためには、商用電源やバッテリーなどといったエネルギー源と回路の間に安定化用の回路、つまり電源回路が必要です。

図1は電源回路の役割のイメージです。天気などの条件によって水位(電圧)が変動する池(エネルギー源)と、ある一定の水位が必要な田んぼ(ICなど)との間で、池と田んぼの水位を見ながら流し込む水量をコントロールしている働き者(電源回路)がいます。

この働き者が正常でないと、田んぼが水浸しになって壊れてしまったり、逆に干上がってしまいます。

イントロダクションに出てきたワイヤレス車いすも、他の電子機器と同じように、電源条件が違うICや回路を動作させる必要があります(図2、図3)。

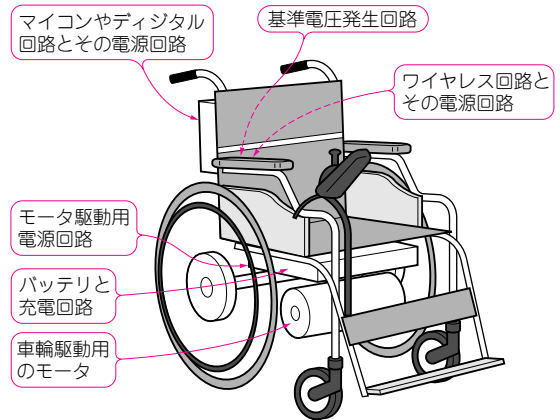


図2 ワイヤレス車いすに使われている電源回路

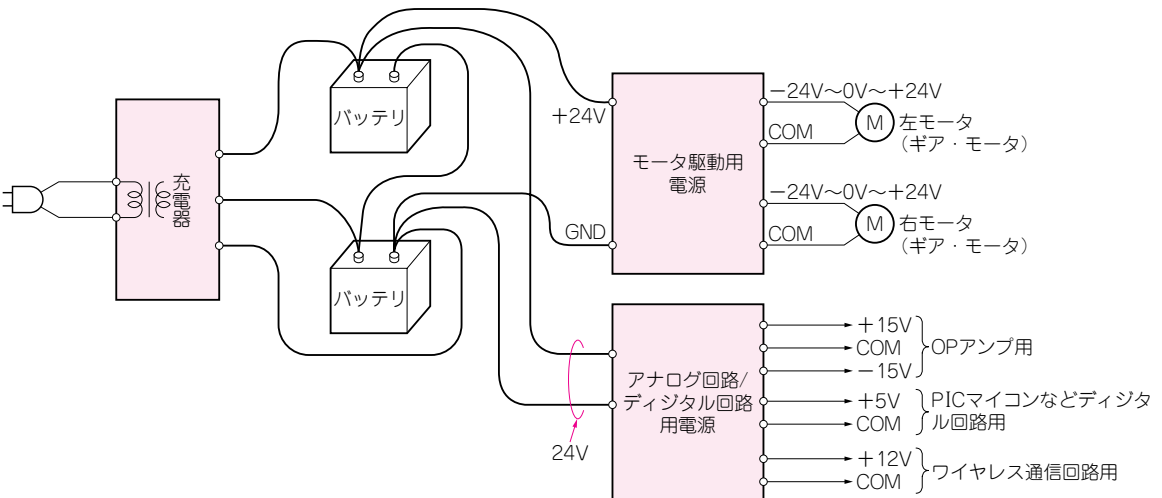


図3 ワイヤレス車いすに使われている電源のブロック図

6-2 電源回路は適材適所

● モータ駆動には24V電源

ワイヤレス車いすに、定格DC24V/240Wのギヤ・モータを左右で2個使うと仮定しましょう。左右の回転数を変えれば、右や左に向きを変えられます。

直流モータの回転速度はモータへの印加電圧値で変わります。また、マイナス電圧を印加することでモータは逆転します。

以上から、モータ駆動には、出力電圧が0～±24Vの変可電圧で、最大電流が10A、最大出力電力が240Wの電源が必要です。

▶ バッテリーの寿命が長い高効率な電源回路を目指す

ワイヤレス車いすはバッテリーをエネルギー源として動くので、電源回路の効率が悪いと走行距離が短くなります。高効率で動作するため、スイッチング・レギュレータ(図4)を使います。スイッチを高速でON/OFFすることで、出力電圧の平均値を12Vにします。

▶ 単電源で正負の電圧を出力できるHブリッジ

後退するとき、マイナス電圧を加えてモータを逆転させる必要があるため、モータ用電源はプラスとマイナスの電圧を出力する必要があります。そのような電圧は、図5に示すパワー回路(Hブリッジのインバータ)で生成できます。0Vから24Vの間電圧はパルス幅を変えて電圧を制御します。これをPWMと呼びます(p.168)。

● デジタル回路には降圧型電源

デジタル回路には通常+5Vや+3.3Vが使われ

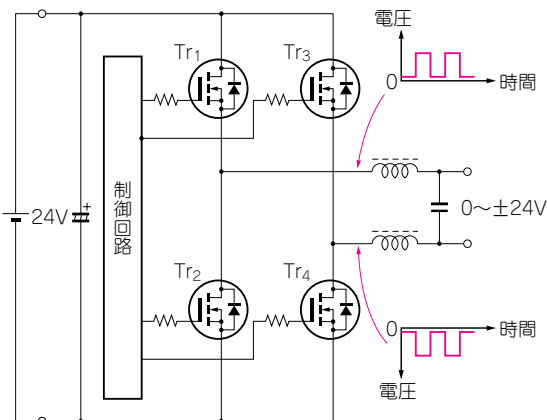


図5 単電源でモータを正逆転駆動できるHブリッジのブロック図
Tr₁とTr₄がONの時、出力はプラス電圧。Tr₂とTr₃がONの時、出力はマイナス電圧

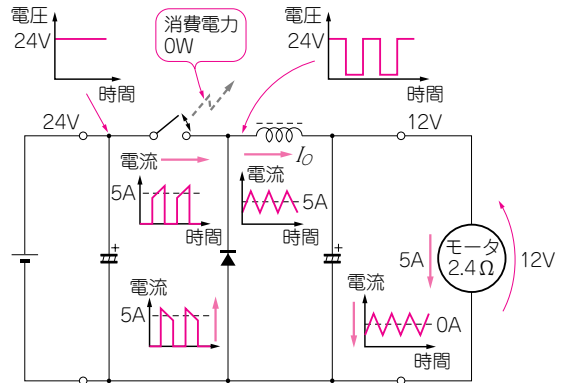


図4 スwitchング・レギュレータの原理図
スイッチON時に電流が流れ、OFF時は電流が流れないため、原理的には損失が発生しない

るので、バッテリー電圧の+24Vを降圧する必要があります。シリーズレギュレータ(p.168)も使えますが、電源回路の小型化のため、スイッチングレギュレータ回路を使用します(図6)。

● OPアンプには±15V電源回路

12Vのバッテリーを2個直列接続しているため、バッテリーの中間から±12Vの電圧を得ることができます。しかし、バッテリーの電圧12Vは公称電圧で、実際には一定ではありません。無負荷時に約13.8Vとなり、バッテリーが放電した状態では10V程度になります。そこで、+24Vからスイッチングレギュレータで安定した+15Vと-15Vを出力します(図7)。

● ワイヤレス通信回路用には低ノイズ電源

スイッチングレギュレータに使用されるMOSFETなどのスイッチング素子は、高速にON/OFFして大きなノイズをまき散らします。微弱

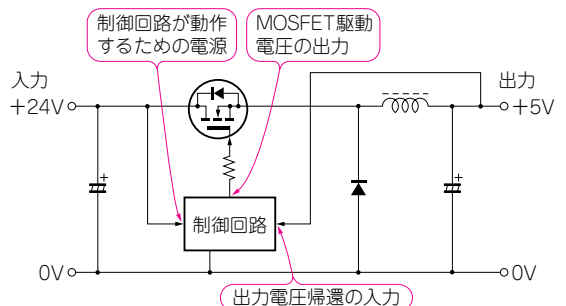


図6 デジタル回路用の電源回路
バッテリー電圧から+5Vや+3.3Vなどに降圧する