

モータードライバの出力回路は、電流のシンク動作とソース動作が必要です。このために、一相あたり2個のIGBTがトータムポール構成に接続された出力回路構成となります。この構成の場合、上アーム素子のゲート駆動は、工夫が必要です。一般的にチャージポンプかあるいは、ブートストラップ回路が使用されます。本号において、これらの動作原理について説明します。

1. モータードライバの出力回路

図1にモータードライバの出力回路を示します。一相当たり2個のIGBTがトータムポール構成されており、これをハーフブリッジと呼ぶことがあります。モータ駆動のためには、このようなハーフブリッジが3相分必要です。図において、GH端子につながれた下側のIGBTを下アーム素子、電源の高圧端子Vs端子側につながれた上側のIGBTを上アーム素子と呼びます。

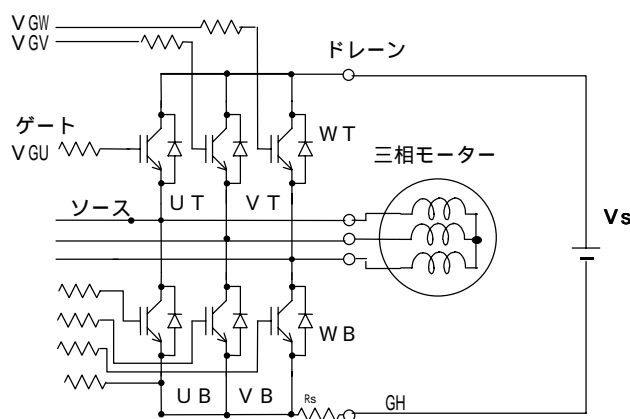


図1 . モータードライバの出力回路

IGBTをオンするためには、ゲート電位をソースより、スレッショールド電圧 V_{TH} より(約7V)大きな電圧で駆動する必要があります。下アームのIGBTは、ソースが、グランド電位に固定されていますので、ゲートは、 V_{cc} 電圧で制御することができます。しかし、上アームIGBTは、オンとなった場合そのソース電位が高圧側電位 V_s 近くまで上昇しますので、そのゲートを V_s より高い電圧で駆動する必要があります。この駆動法としてa)フローティング電源駆動、チャージポンプ駆動、ブートストラップ駆動、があります。日立モータードライバICは、その対象とするモータの種類と応用範囲により、各種のドライバICを準備しています。

2. 上アーム素子の駆動法

2.1 フローティング電源駆動

U, V, Wの各相のゲート毎に、フローティングされた電源を使用するものです。制御上の制約はありませんが、それだけコストがかかります。

2.2 チャージポンプ駆動

図2(a)にチャージポンプ駆動の原理図を示します。MP1と、MN1は、排他動作をします。まず、MN1がオン、MP1はオフとします。この時、C1のコンデンサは、 V_{cc}

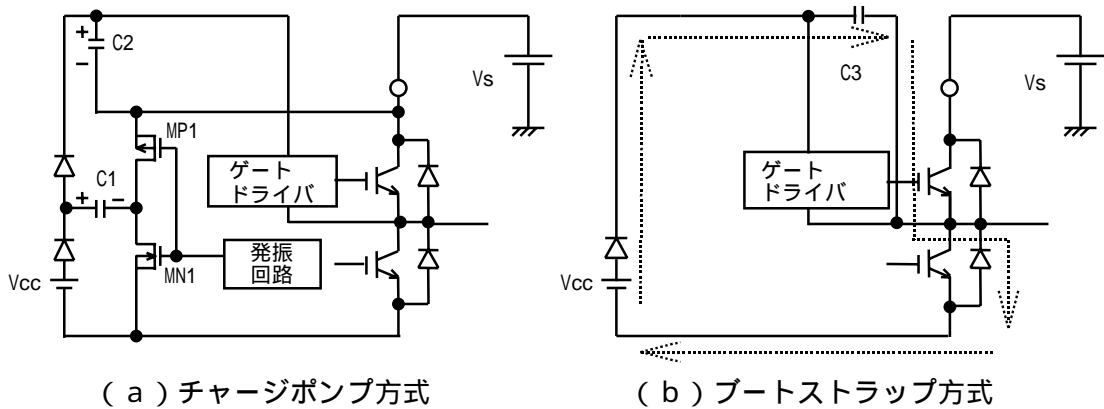


図2. 上アーム素子の駆動法

まで充電されます。次に MN1 がオフ、MP1 がオンした時、C1 に溜まった電荷は、C2 に移されます。こうして C2 は、Vcc まで充電されますが、C2 の低電位側が Vs に接続されているので C2 の高電位側は、 $(Vs + Vcc)$ となります。MP1 と MN1 による C1, C2 コンデンサの充電は、出力スイッチの動作に関係なく内蔵の発振回路によって行われます。そこで、出力素子の動作上のデューティに制限はありません。しかし、上アームゲート制御回路は MP1, MN1 とともに $(Vs + Vcc)$ 以上の耐圧が必要です。C1, C2 のコンデンサは、各相独立に設ける必要はありません。

2.3 ブートストラップ駆動

本方式は、2.1 のフローティング方式に近く各相独立に設けたブートストラップコンデンサ C3 がフローティング電源の代わりをします。まず、初期状態として下アーム素子をオンにし、図2 (b) の破線で示した経路によって、C3 の充電を行うことが必要です。また、出力上アーム素子のオンデューティと C3 コンデンサの電荷量との間に一定の関係があり、出力上アーム素子のオンデューティに制限があります。また、出力電圧と同じ様に上アームのゲート電位が変動するので上アームゲート回路がノイズに対し影響を受けやすく、上アームレベルシフト回路に工夫が必要です。しかし、上アーム素子には、Vcc の電圧しか掛からないので、チップ面積を小さくできます。

3. 日立高耐圧モータドライバ IC

日立高耐圧モータドライバ IC は、商用電源を整流した電圧で直接モータを駆動できるように構成されています。上に述べましたように上アーム駆動法はチャージポンプ回路が最もすぐれた動作を示しますが、コストが一番高くなります。モータの種類負荷状態によって適切なドライバ IC を選択してください。

安全に関する注意

製品ご使用の前に個別製品の「安全上のご注意とお願い」をよくお読みの上、正しくご使用下さい。

お願い

本資料に記載された情報・製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては株式会社日立製作所は一切その責任を負いません。本資料によって第三者または株式会社日立製作所の特許権その他権利の一部を許諾するものではありません。本資料の一部または全部を当社に無断で転載または複製することを堅くお断りします。本資料に記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようにお願いします。なお、輸出などされる場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

代理店