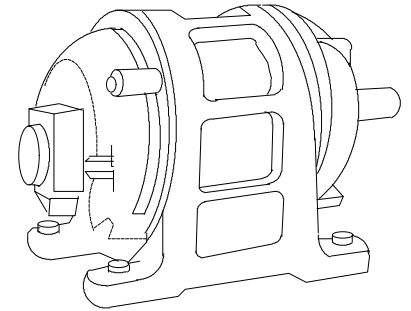


昨年末に開催された京都会議で地球温暖化防止のため二酸化炭素の排出節減が叫ばれ、省エネルギーをアピールした商品が目立つようになりました。特に家電品では、インバータ化された商品が多くなりました。本号において、インバータ化に寄与する家電用モータの可変速制御の原理と日立高耐压 IC の応用について説明します。



1. 家電用に使用されるモータ

家庭内に供給される電圧は、単相交流であり、家電で使われているモータは交流モータが圧倒的に多い。このモータは種別的には、単相誘導電動機といわれるものです。単相誘導電動機は、起動法により各種の方式がありますが以下の2種が、多く使用されています。

コンデンサモータ

隈取りモータ

コンデンサモータは、数百 W 程度までの冷蔵庫、洗濯機等に幅広く使用されています。隈取りモータは、10 W 程度の小型ファンモータ（小型換気扇、オイルファンヒータ等）に使用されています。

2. 家電用モータの可変速制御

2.1 従来法による単相交流モータの可変速制御

負荷が一定とした場合、モータに加えるエネルギーを減らせば、モータの速度は減少します。家電用モータの可変速原理は本法に依っており、モータ巻線をタップ切り替えにより変化します。この場合、何とかモータスピードは変化できますが、モータ効率が低下します。また、全自動洗濯機等では、ギヤの切り替えによって、脱水時と洗濯時でモータ速度を2種類に変化しています。いずれの方法も広範囲にモータ速度を変化することができません。

2.2 インバータ制御によるモータの可変速制御

家電用モータのインバータ制御は以下に示すようなモータが使用されます。

三相誘導電動機

三相ブラシレスDCモータ

(1) 三相誘導電動機によるモータ回転数の可変速制御

三相誘導電動機は、固定子のつくる電源周波数の回転磁界によって回転子に誘起された電流がフレミングの法則にしたがって固定子の回転磁界と同一周波数、同一方向の回転力を回転子に生むことを動作原理としています。この回転磁界の速度 n_s は、

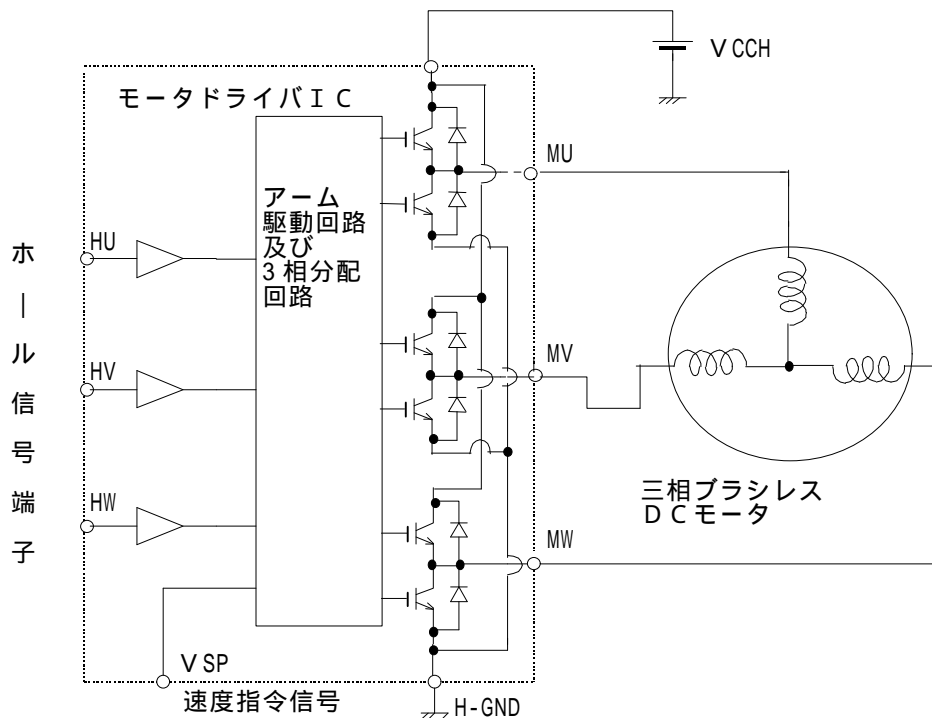
$$n_s = \frac{2f}{p} \quad (\text{c/s}) \quad p : \text{磁極数} \quad f : \text{電源周波数}$$

で現われます。モータが定まった時、モータ回転数は、電源周波数にのみ依存します。そこで、半導体スイッチで f を変化すればモータ回転数を変化することができます。

半導体スイッチは、直流電源をスイッチするので交流電源を一旦整流し、直流に変換する必要があります。

(2) 三相ブラシレスDCモータによる回転数の可変速制御

三相ブラシレスDCモータとは、固定子巻線を三相巻線とし、回転子に磁石を埋め込み、回転子の位置を固定子に貼りつけたホール素子等で検出することによって、回転子の回転と固定子の磁極の切り替えを同期させた直流モータです。一般の直流モータは、整流子とブラシが必要ですが、これらの作用をホール素子と半導体スイッチが行います。モータ回転数 n は、印加電圧に比例します。そこで、スイッチング素子によって直流電圧をスイッチングして、モータ印加電圧の平均値を変化させれば、モータ回転数とモータ電圧の平均値が比例します。三相ブラシレスモータは、誘導電動機に比較して、回転磁界発生のための励磁電流が不要なため、モータ効率が良くなります。また、大きな起動トルクが得られる等の特長を有します。日立ECN3018を使用した三相ブラシレスDCモータの可変速構成例を下図に示します。



3. 日立高耐圧モータドライバIC

日立では、商用100V, 200Vに対応した出力素子内蔵タイプ、プリドライバ等の各種モータドライバICを製品化しています。

安全に関する注意

製品ご使用前に個別製品の「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