

【特設】続 # パワエレ電子工作

特集「ロマンと可能性の#パワエレ電子工作」(2022年8月号)関連

```

}
else if (SEL_SW1==0 && SEL_SW2==1 && SEL_SW3==0 && SEL_SW4==0){
  if (SW1 == 1){
    fs += kasokudo;
    if (fs > fmax){LED13 = 0;}
    fs = fmax;
    LED13 = 1;
  }
  else if (LED13 == 0){
    VVVFpatn_tobu5000kasoku();
  }
  else if (SW2 == 1){
    fs = gensokudo;
    if (fs < fmax){LED13 = 0;}
    if (fs < 0){fs = 0;}
    VVVFpatn_tobu5000gensoku();
  }
  else if (Voltage <= 0.95){
    fwidth = randin + (int)it * (randmax - randin+1.0);
    if (num % 2 == 0){Jo2 = fc_cent + fwidth;}
    else{Jo2 = fc_cent - fwidth;}
    Jo2 = Jo2 / 2.0;
  }
}
else if (SEL_SW1==1 && SEL_SW2==1 && SEL_SW3==0 && SEL_SW4==0){
  if (SW1 == 1){
    fs += kasokudo;
  }
}

```

SHマイコンで電車のあの音を奏でる

特設 ときわ61号
勝田

鉄道車両で使われる VVVFインバータの製作

ときわ61号 Limited_Exp_TOKIWA61

皆さんは「VVVFインバータ」というものを知っていますか？

VVVF(Variable Voltage Variable Frequency)とは可変電圧/可変周波数制御のことです。インバータは直流を交流に変換する装置のことです。主に鉄道車両やエレベータなどに使われています。

特に鉄道では、大電力を扱う必要から低速なスイッチ素子の採用が多く、スイッチング周波数が可聴帯域であること、モータが足下にあることから、スイッチング制御による可聴音がよく聞こえていました。この音がVVVF制御によって異なるので、車両によるモータ音の違いを楽しむのも鉄道趣味の1つになっています。

今回は、その音の再現を目指したVVVFインバータを自作したので紹介します(図1、写真1)。

VVVFインバータの基本動作

VVVFとは、交流モータに印加する電圧を交流の周波数に比例して変化させる制御方式です。電圧を変化させるには、主にPWM(パルス幅変調)が利用されています。これにより、常にモータにとって最適なトルクと回転数に制御できます。もし、電圧をそのまま周波数だけを変化させるような制御をすると、周波数が低いときに大電流が流れて、モータや配線が焼損してしまいます。

● VVVFで制御するのは交流モータ

鉄道ではかつて、直流モータが主流でした。交流モータは、入力する交流の周波数で速度が決まってしまうからです。

半導体がパワー素子として使えるようになり、直流から任意周波数の交流を作るインバータが作れるようになって、ブラシ交換が不要な誘導モータや同期モータ

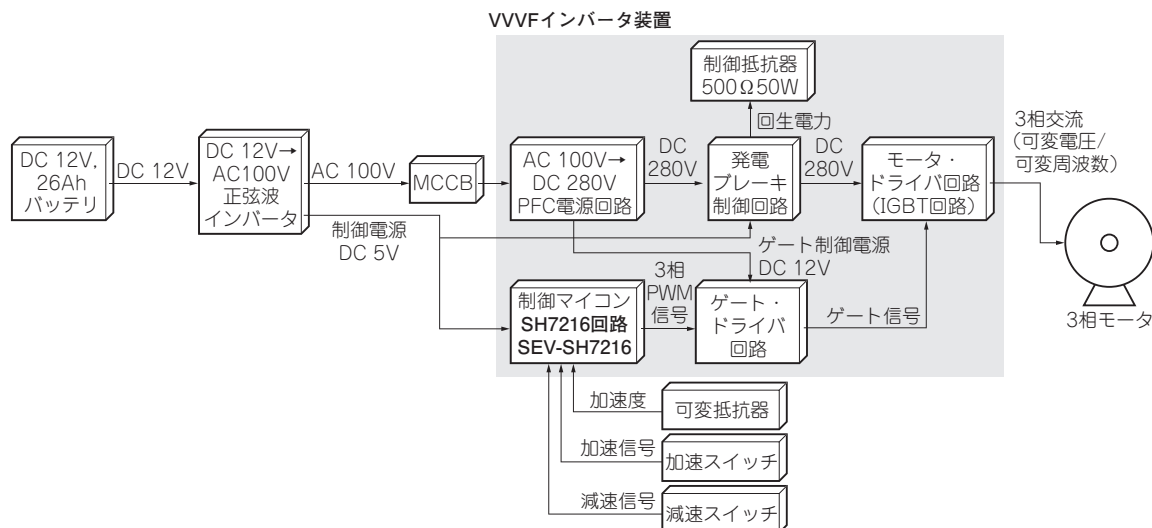


図1 電車のような音の再現を目指して製作したVVVFインバータ装置の構成