

## 昇降圧チョッパを用いた常時商用単相 UPS の停電動作特性

◎ 伏見 高明, 芳賀 仁, 近藤 正示 (長岡技術科学大学)

### 1. はじめに

近年, IT 産業のますますの高度化に伴い, 瞬時電圧低下補償に対する要求が高まっている。その対策として, UPS (無停電電源装置) が用いられ, 小型・高効率な UPS として常時商用給電 UPS が普及している。そこで, 本論文では, 常時商用給電 UPS の更なる小型・高効率化を実現する方式として, 昇降圧チョッパを応用した回路構成および制御法を提案する。停電発生時における過渡特性および, UPS 動作に切り替わった後の静特性をシミュレーションによって確認したので報告する。

### 2. 回路構成及び制御法

Fig. 1 に提案回路構成を示す。停電を検出すると, 昇降圧チョッパを用いてコンデンサの電圧  $V_C$  を Fig. 2 に示す波形に制御する。そしてスイッチ  $S_1 \sim S_4$  は出力電圧の極性で切り替えることで, 出力電圧を正弦波にできる。ここで, コンデンサ電圧  $V_C$  は, コンデンサに残った電荷の影響により, 指令値の低い部分で指令値通りに制御できない。提案法は,  $S_D$  によってコンデンサに蓄えられている電荷をバッテリーに回生させることで, 出力電圧を正弦波にできる。

提案法の特徴は, コンデンサ  $C$  で平滑の必要が無いのでコンデンサ容量を低減でき, インバータのスイッチング回数も少なくできるので, スwitching 損失を低減できる。さらに,リアクトル  $L$  に流れる電流波形も Fig. 2 に示す全波整流波形になるため,  $L$  における損失も低減できる。インバータは PWM 制御をしないため, ローパスフィルタが不要になる。

### 3. シミュレーション結果

Table 1 のパラメータおよび Fig. 3 に示す制御法を用いてシミュレーションを行った。シミュレーションでは停電の検出は理想状態とし, ACSW を OFF した 0.1[ms]後に, UPS を動作させている。この SW によって系統電源から UPS に動作が切り替わることを示している。

Fig. 4 にシミュレーション結果を示す。UPS に動作が切り替わった瞬間に, コンデンサ電圧  $V_C$  は電圧指令値  $V_{ref}$  の波形に制御され, インバータ出力電圧  $V_{inv}$  を追従して出力できていることが分かる。 $V_{inv}$  が一瞬 0[V]に落ちているのは系統電源から UPS に動作を切り替える時に, OFF 期間を設けているためである。UPS 動作に切り替わった後も,  $V_{inv}$  は, 回生動作を行う事により, 指令値通りの AC100[V], 出力容量 500[W]に制御されていることが確認できる。

### 4. おわりに

常時商用給電 UPS の一構成法として, 昇降圧チョッパを応用した回路構成および制御法を提案した。そして, シミュレーションによって, 指令した出力波形を得られることを確認した。また, 停電時の過渡特性についても有効な事が確認できた。

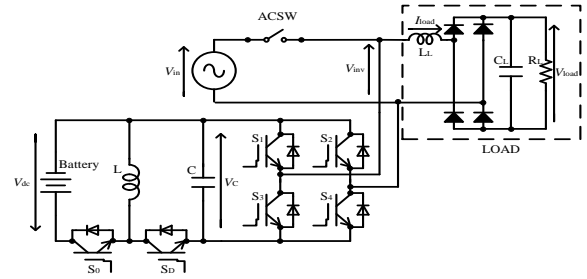


Fig. 1 Proposed circuit

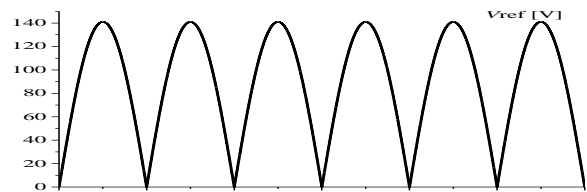


Fig. 2 Voltage commission value

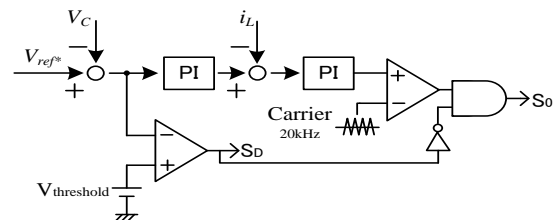


Fig. 3 Block diagram of control circuit

Table 1 Parameter of proposed circuit.

Input Voltage	$V_{dc}$ [V]	60
Capacitor	$C$ [ $\mu$ F]	50
Inductor	$L$ [ $\mu$ H]	10
Load Resistance	$R_L$ [ $\Omega$ ]	35
Switching Frequency	$f_s$ [kHz]	20

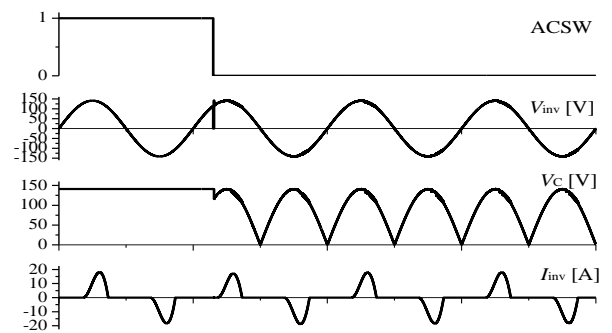


Fig. 4 Waveforms of inverter voltage and load current

#### 参考文献

- (1) 船曳繁之, 春名亮二, 田中俊彦:「バックブースト系統連系インバータ」,電学論 D, 123 巻 10 号, 2003 年