電流制御時分割高周波インバータの信頼度制御方式

正 員 中岡 睦雄 (神戸大)・准 員 武者修二 (神戸大)・正 員 丸橋 徹 (神戸大)

本報告は数 10kHz 周波数帯誘導加熱用パワーコントローラである表題の CF 形 TSI の信頼度制御方式を紹介する。

第 1 図は CF 形 TSI と転流余裕角 r を設定値以上に保持する信号処理系(TSI ではサイリスタ(Th)電圧のモード②成分 $v_{Th②}(t)$ を負に保持する系)を示す。この種の TSI は電流形と称せられるブリッジ形、並列形の Th 部にコンデンサを含む 2 端子スイッチング単位を順方向に接続したものである。信号制御系は電力系、信号系のインターフェースとなるタイミングパルス制御系 ($v_{Th②}$ 絶縁検出) と平均値制御系 ($v_{Th②}$ を負に保持する制御) から成るシグナルプロセッサである。第 2 図は CF 形 TSI の Th_1 電圧 $v_{Th①}(t)$ (①~④) 信号と信号系の動作波形を示す。第 1 図のタイミングパルス制御部は高周波用 PT と AS_1 と C からなるサンプル・ホールド回路 (Th_1 ゲート信号 G_1 で双方向性のアナログスイッチ AS_1 を閉じ、 C に v_{DC} をメモリーさせる。 v_{DC} : PT で消失した $v_{Th①}(t)$ の直流分) および加算器 I (v_{DC} と $v_{Th①}(t)$ の和) からなる Th 電圧信号検出回路である。これは回路動作状態にかかわらず v_{DC} を補正する方式のため、 Th 電圧が正確に絶縁検出できる。次にタイミング制御部 II は、 $v_{Th②}(t)$ のうち $v_{Th②}$ 選択回路で、 AS_2 および AS_3

を Th_2 ゲート信号 G_2 で同期開閉させて $v_{Th②}$ を検出する。加算器 II は $v_{Th②}$ と逆バイアス深さを設定する V_r (転流安定度の余裕指標) との差を比例増幅する。 $\varepsilon_1 = V_r - v_{Th②}$ の負パルスを演算増幅器形半波整流器を通して ε_2 に変換する。加算器 III は ε_2 と CF 形 TSI 出力周波数設定用電圧レベル V_f を減算処理する。 $V_f - \varepsilon_2$ は LPF, VCO, RC として $G_1 \sim G_4$ を作る。 $v_{Th②} > V_r$ の場合、 $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ が発生 ($v_{Th②} < V_r$ のとき $\varepsilon_2 = 0$) する。LPF の出力レベルは ε_2 の平均値分だけ低下し、VCO の発振周波数は $\varepsilon_2 \neq 0$ となるまで減少する。本装置の制御方策は出力周波数制御を施行すると、 $v_{Th②}$ の極大値の絶対値が大きくなり、その結果 r が規定値以上となるという CF 形 TSI の回路特性をうまく利用している。

本装置の特徴は、(i) 電力部信号部が絶縁される。(ii) スナバー回路の影響、電流重なりに伴う r の減少を考慮した転流安定度制御系である。(iii) V_r を負値設定とするため、 Th が転流失敗する以前に制御操作量が発生し、信頼度が高い。(iv) 平均値制御系のため耐雑音性に富む、などが挙げられる。なお、本制御系は Pelly 氏の CF 形 TSI にもそのまま適用される。

(昭和 52 年 6 月 21 日受付, 同 9 月 17 日再受付)

第 1 図 電流制御時分割高周波インバータの信頼度制御システム
Fig. 1. A security control system of current-fed time sharing high-frequency inverter.

第 2 図 各部信号動作波形
Fig. 2. Operating waveforms of signal processor shown in Fig. 1.

A Security Control System for Current-Source Fed Type Time-Sharing High-Frequency Inverter, By Mutsuo Nakaoka, Member, Shuji Musha, Associate, & Toru Marukashi, Member.

中岡睦雄: 正員, 神戸大学工学部 武者修二: 准員, 神戸大学大学院工学研究科 丸橋 徹: 正員, 神戸大学工学部