



Title	DSP制御による情報通信用アクティブフィルタに関する研究
Author(s)	押方, 哲也
Citation	(2007-03-20)
Issue Date	2007-03-20
URL	http://hdl.handle.net/10069/7347
Right	

This document is downloaded at: 2020-10-24T06:57:25Z

目 次

第 1 章 緒論	01
1.1 アクティブフィルタ導入の背景	01
1.1.1 高調波とその規制	01
1.1.2 高調波対策回路	02
1.1.3 昇圧チョッパ回路	02
1.2 デジタル制御導入の背景	03
1.2.1 デジタル制御の必要性	03
1.2.2 DSP について	03
1.3 本研究の目的と意義	04
1.4 本研究の概要	04
第 2 章 単相部分共振形アクティブフィルタ	08
2.1 まえがき	08
2.2 回路構成	10
2.2.1 部分共振形アクティブフィルタ	10
2.2.2 DSP による PWM 制御回路	13
2.3 伝達関数表示	19
2.4 実験結果	24
2.5 結び	39
第 3 章 部分共振回路の動作解析と設計方法	40
3.1 まえがき	40
3.2 部分共振回路の動作解析	40
3.3 部分共振回路の設計	49
3.4 結び	50

第4章	三相部分共振形アクティブフィルタ	51
4.1	まえがき	51
4.2	オン幅解析とスイッチングシーケンス	51
4.2.1	オン幅解析	51
4.2.2	スイッチングシーケンス	72
4.3	回路構成	76
4.3.1	三相部分共振形アクティブフィルタ	76
4.3.2	デジタル制御回路	80
4.4	実験結果	84
4.5	結び	91
第5章	結論	92
参考文献		94
謝辞		98

記号一覧

第 1 章

T_r	主スイッチ
L	チョーク
D	ダイオード
C	出力コンデンサ
V_{in}	入力電圧
V_o	出力電圧
D_{ON}	デューティ比

第 2 章

e_{ac}	商用交流電源
L	リアクトル
D	出力ダイオード
C	出力電圧平滑用キャパシタ
T_{r1}	主スイッチ
T_{r2}	補助スイッチ
L_r	共振インダクタ
C_r	共振キャパシタ
R	負荷
T	トランス
n_T	T の 1 次側と 2 次側の巻数の比
i_L	リアクトル L を流れる電流
i_{Tr1}	主スイッチ T_{r1} のドレイン電流
i_{Lr}	共振インダクタ L_r を流れる共振電流
i_D	出力ダイオードを流れる電流
i_o	負荷電流
e_i	整流後の入力電圧
e_o	出力電圧
T_s	T_{r1} のスイッチング周期
T_{on1}	T_{r1} のオン時間

T_{off1}	.....	T_{r1} のオフ時間
V_{GS1}	.....	T_{r1} のゲート駆動信号
V_{GS2}	.....	T_{r2} のゲート駆動信号
T_d	.....	遅れ時間
i_{Lr}	.....	共振電流
E_o	.....	出力電圧 e_o の平均値
I_{Lr}^*	.....	V_{DS1} が零になった時の i_{Lr} の瞬時値
N_{EO}	.....	e_o の A/D 変換により離散化された値
N_{EI}	.....	e_i の A/D 変換により離散化された値
N_{IL}	.....	i_L の A/D 変換により離散化された値
A_{EI}	.....	入力電圧の検出抵抗による分圧比
A_{EO}	.....	出力電圧の検出抵抗による分圧比
A_{IL}	.....	ホール素子の電流対電圧の変換比
G_{ADEI}	.....	e_i に対する A/D 変換器の入出力特性の傾き
G_{ADEO}	.....	e_o に対する A/D 変換器の入出力特性の傾き
G_{ADIL}	.....	i_L に対する A/D 変換器の入出力特性の傾き
N_{Ton1}	.....	T_{on1} に相当するデジタル量
N_{or}	.....	e_o の目標値に相当するデジタル量
N_{ir}	.....	i_L の目標値に相当するデジタル量
N_B	.....	バイアス値
G_2	.....	電流ゲイン
G_{12}	.....	電圧ゲイン
N_{Ts}	.....	T_s に相当するデジタル量
N_{Ton2}	.....	T_{on2} に相当するデジタル量
N_{Td}	.....	T_d に相当するデジタル量
N_{AD}	.....	A/D 変換器の変換開始時間に相当するデジタル量
$F/F\#1$	.....	フリップフロップ
$CK1$	.....	V_{GS1} のターンオン信号
$CK2$	.....	V_{GS1} のターンオフ信号
$CK3$	.....	V_{GS2} のターンオフ信号
$CK4$	.....	V_{GS2} のターンオン信号
$CK5$	.....	A/D 変換器の変換開始信号

m	.....	移動平均を行う場合のサンプル値の個数
$NEOp$	.....	移動平均によるサンプル値系列
ΔT_{on1}	.....	T_{on1} の微小変化
Δe_i	.....	e_i の微小変化
Δi_L	.....	i_L の微小変化
Δe_o	.....	e_o の微小変化
H_{PEI}	.....	入力電圧に対する比例感度
H_{PIL}	.....	入力電流に対する比例感度
H_{PEO}	.....	出力電圧に対する比例感度
τ_1	.....	積分時間
f_m	.....	サンプリング周波数
$NEOk^*$	.....	$NEOk$ の定常平衡値
NEI^*	.....	NEI の定常平衡値
$\Delta e_i(s)$	.....	e_i の微小変化のラプラス変換
$\Delta i_L(s)$	.....	i_L の微小変化のラプラス変換
$\Delta e_o(s)$	.....	e_o の微小変化のラプラス変換
τ_2	.....	i_L に対応する前置増幅器の時定数
τ_3	.....	E_o に対応する前置増幅器の時定数
r	.....	アクティブフィルタの内部損失

第 3 章

I_L	.....	定電流源
E_o	.....	定電圧源
T_{r1}	.....	主スイッチ
T_{r2}	.....	共振スイッチ
L_r	.....	共振チョーク
C_r	.....	共振コンデンサ
i_L	.....	共振チョーク電流
D	.....	ダイオード
f_r	.....	共振周波数
i_{Lr}	.....	T_{r2} に流れる電流
I_{Lrmax}	.....	i_{Lr} の最大値

第 4 章

Q_{R1}	U 相制御アームの上側のスイッチ
Q_{R2}	U 相制御アームの下側のスイッチ
Q_{S1}	V 相制御アームの上側のスイッチ
Q_{S2}	V 相制御アームの下側のスイッチ
Q_{T1}	W 相制御アームの上側のスイッチ
Q_{T2}	W 相制御アームの下側のスイッチ
D_{R1}	Q_{R1} のボディダイオード
D_{R2}	Q_{R2} のボディダイオード
D_{S1}	Q_{S1} のボディダイオード
D_{S2}	D_{S2} のボディダイオード
D_{T1}	Q_{T1} のボディダイオード
D_{T2}	Q_{T2} のボディダイオード
e_u	U 相の電圧
e_w	V 相の電圧
e_v	W 相の電圧
i_u	U 相の電流
i_v	V 相の電流
i_w	W 相の電流
L_u	U 相のチョーク
L_v	V 相のチョーク
L_w	W 相のチョーク
V_{th}	三角波
E_u	Q_{R1}, Q_{R2} 制御に用いる電圧
E_v	Q_{S1}, Q_{S2} 制御に用いる電圧
E_w	Q_{T1}, Q_{T2} 制御に用いる電圧
C	出力コンデンサ
V_o	出力電圧
L_r	共振チョーク
V_{ref}	基準電圧
$G1$	掛算器
$G2$	オペアンプ

V_{GR1}	.....	Q_{R1} のゲート電圧
V_{GR2}	.....	Q_{R2} のゲート電圧
V_{GS1}	.....	Q_{S1} のゲート電圧
V_{GS2}	.....	Q_{S2} のゲート電圧
V_{GT1}	.....	Q_{T1} のゲート電圧
V_{GT2}	.....	Q_{T2} のゲート電圧
V_{cc}	.....	補助電源電圧
OUT1	.....	突入電流防止回路解除信号
OUT2	.....	DC/DC コンバータ起動信号
OC	.....	過電流保護回路
OV	.....	過電圧保護回路
PRC	.....	部分共振回路
FWR	.....	全波整流回路
v_u	.....	U相電圧を抵抗分割した電圧
v_v	.....	V相電圧を抵抗分割した電圧
v_w	.....	W相電圧を抵抗分割した電圧
C_{R1}	.....	Q_{R1} に並列に接続した共振コンデンサ
C_{R2}	.....	Q_{R2} に並列に接続した共振コンデンサ
C_{S1}	.....	Q_{S1} に並列に接続した共振コンデンサ
C_{S2}	.....	Q_{S2} に並列に接続した共振コンデンサ
C_{T1}	.....	Q_{T1} に並列に接続した共振コンデンサ
C_{T2}	.....	Q_{T2} に並列に接続した共振コンデンサ
T	.....	トランス
D	.....	ダイオード
T_r	.....	共振スイッチ
C	.....	出力コンデンサ
D1-D4	.....	コンデンサ
I_L	.....	定電流源
C_r	.....	共振コンデンサ
I_c	.....	C_r を流れる電流
i_L	.....	I_L を流れる電流
i_D	.....	D を流れる電流