

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-112879
(P2004-112879A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 2 P 7/63	H O 2 P 7/63 3 O 2 K	5 H O 0 7
H O 2 M 7/48	H O 2 M 7/48 F	5 H 5 7 6
H O 2 M 7/537	H O 2 M 7/48 M	
	H O 2 M 7/537 C	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-269336 (P2002-269336)	(71) 出願人	000006622
(22) 出願日	平成14年9月17日 (2002. 9. 17)		株式会社安川電機
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
		(72) 発明者	園田 澄利
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社安川電機内
		(72) 発明者	金 泰雄
			福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
			株式会社安川電機内
		Fターム(参考)	5H007 AA07 BB06 CB02 DA05 DB05
			DB07 DC02 DC07 EA02 FA06
			5H576 BB04 BB10 CC01 DD02 EE11
			GG02 GG04 HB02 JJ03 JJ08
			JJ24 JJ25 LL07 LL22 LL41

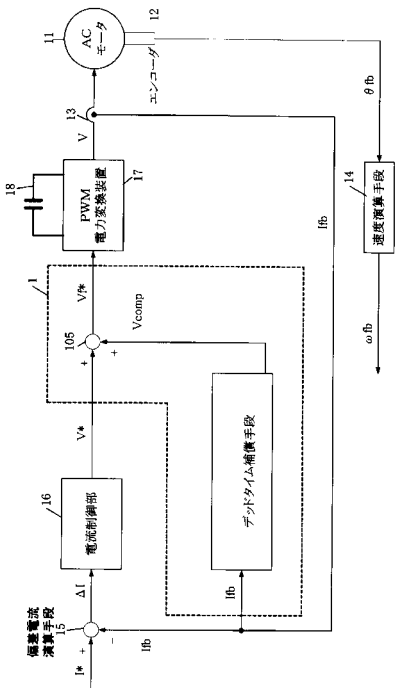
(54) 【発明の名称】 ACモータ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】ゼロクロス付近でのチャタリング現象が低減出来る極性判断電流を求め、速度及び電流ひずみの最小化ができるデッドタイム補償手段を持つACモータ駆動装置を提供する。

【解決手段】PWM電力変換装置とを備えたACモータ駆動装置において、デッドタイム補償手段は、指令電流から指令電流極性を判断する指令電流極性判断手段102と、検出電流から検出電流極性を判断する検出電流極性判断手段101と、指令電流極性と検出電流極性との情報から最終電流極性を判断する最終電流極性判断手段103とを有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A C モータへ流れる電流を検出する電流検出手段と、指令電流と検出電流とから偏差電流を計算する偏差電流演算手段と、前記偏差電流から指令電圧の演算を行う電流制御部と、電流極性を決める電流極性判断手段を有し、デッドタイム補償電圧を出力するデッドタイム補償手段と、前記電流制御部から計算された指令電圧に前記デッドタイム補償電圧を加えて最終指令電圧を演算する電圧加算演算手段と、前記電圧加算演算手段により得られた最終指令電圧の情報を用い直流電圧から交流電圧への変換を行う P W M 電力変換装置とを備えた A C モータ駆動装置において、

前記デッドタイム補償手段は、

指令電流から指令電流極性を判断する指令電流極性判断手段と、

検出電流から検出電流極性を判断する検出電流極性判断手段と、

前記指令電流極性と前記検出電流極性との情報から最終電流極性を判断する最終電流極性判断手段とを有することを特徴とする A C モータ駆動装置。

【請求項 2】

前記最終電流極性判断手段では、前記指令電流極性と前記検出電流極性が同一である場合は最終電流極性としてそのまま確定し、異なる場合は前記指令電流と前記検出電流とを加算して新しい電流を演算し、その電流から最終電流極性を判断することを特徴とする請求項 1 記載の A C モータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、A C モータ駆動装置に関し、特に P W M インバータのデッドタイム補償に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の電圧形インバータでは、上下スイッチング素子の同時導通による電流短絡事故を防止するためにデッドタイムを設けている。P W M インバータはスイッチング回数に伴って電流制御性能が高い反面、デッドタイムの影響を多く受けやすい。特に、低速と軽負荷の運転時における電流制御への影響は大きく、電流歪みとトルク脈動の一因ともなる。

こうしたインバータ装置のデッドタイム設定で生じる損失電圧を補償するには、先ず、デッドタイム設定による正確な損失電圧絶対値 $ABSV_{loss}$ の把握が必要であり、式 (1) で計算できる (特開平 11-98899 号公報)。又、この損失電圧絶対値はデッドタイム補償電圧絶対値 $ABSV_{comp}$ として扱える。

$$ABSV_{loss} = ABSV_{comp} = t_d \times f_c \times V_{dc} = (t_d / t_c) \times V_{dc} \quad (1)$$

ここで、 t_d はデッドタイム (オンディレイ時間)、

f_c はスイッチングキャリア周波数 ($= 1 / t_c$)、

t_c はスイッチングキャリア周期時間、

V_{dc} は直流電圧

である。

【0003】

デッドタイム補償法は、単純に電流の極性値 (正、又は負) とデッドタイムの補償電圧絶対値 $ABSV_{comp}$ との情報から補償を行うことが出来るが、二つの情報の中で電流極性の判断はデッドタイム補償法のアルゴリズムにおいてもっとも重要な処理であり、正確な極性判断が必要である。電流極性の従来判断方式においては、検出電流がよく用いられている。

図 3 は従来のデッドタイム補償法の全体ブロック図である。図において、2 はデッドタイム補償手段、11 は A C モータ、12 は位置センサであるエンコーダ、13 は電流センサである電流検出手段、14 は速度演算手段、15 は電流偏差演算手段、16 は P I 制御部

10

20

30

40

50

である電流制御部、17はPWM電力変換装置、18は直流電圧、201は電流極性判断手段、204は補償電圧絶対値、205は電圧加算演算手段である。

【0004】

次に図3の動作を説明する。電流検出手段13はACモータ11へ流れる電流をサンプリング区間毎に検出し、偏差電流演算手段15は、指令電流 I^* から検出電流 I_{fb} を差し引いて偏差電流 ΔI を計算し、電流制御部16では偏差電流 ΔI にゲインを掛け算して指令電圧 V^* の演算を行う。また、電流極性判断手段201では検出電流 I_{fb} を用いて電流極性の判断を行った後、その電流極性値 P_{orM} (+1又は-1の値)を補償電圧絶対値である $ABS V_{comp}$ に掛け算してデッドタイム補償電圧 V_{comp} の演算を行う。最後に、電圧加算演算手段205でデッドタイム補償電圧 V_{comp} を指令電圧 V^* に加えて最終指令電圧 V_f^* を計算し、PWM電力変換装置17に入力し、ACモータ11を駆動するようになっている。 10

【0005】

【特許文献1】

特開平11-98899号公報(2頁、(1)式)

【特許文献2】

特開2000-175491号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来技術では、極性判断電流として検出電流が用いられている。その極性判断電流の検出電流は、スイッチングノイズを含んでいるためゼロクロス付近でチャタリング現象が生じ、電流極性の判断ミスが起きやすい。従って、上記の極性判断電流を利用すると、電流極性の判断が正しく行われず、デッドタイム補償を行わなかった場合よりも更に速度と電流特性に悪影響(歪の増加)を与えるという問題がある。 20

そこで、本発明は、ゼロクロス付近でのチャタリング現象が低減出来る極性判断電流を求め、速度及び電流ひずみの最小化が出来るようなデッドタイム補償手段を持つACモータ駆動装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため本発明は、ACモータへ流れる電流を検出する電流検出手段と、指令電流と検出電流とから偏差電流を計算する偏差電流演算手段と、前記偏差電流から指令電圧の演算を行う電流制御部と、電流極性を決める電流極性判断手段を有し、デッドタイム補償電圧を出力するデッドタイム補償手段と、前記電流制御部から計算された指令電圧に前記デッドタイム補償電圧を加えて最終指令電圧を演算する電圧加算演算手段と、前記電圧加算演算手段により得られた最終指令電圧の情報をを用い直流電圧から交流電圧への変換を行うPWM電力変換装置と、を備えたACモータ駆動装置において、前記デッドタイム補償手段は、指令電流から指令電流極性を判断する指令電流極性判断手段と、検出電流から検出電流極性を判断する検出電流極性判断手段と、前記指令電流極性と前記検出電流極性との情報から最終電流極性を判断する最終電流極性判断手段とを有することを特徴とする。 30 40

また、前記最終電流極性判断手段では、前記指令電流極性と前記検出電流極性が同一である場合は最終電流極性としてそのまま確定することと、異なる場合は前記指令電流と前記検出電流とを加算して新しい電流を演算し、その電流から最終電流極性を判断することを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明の実施の形態に係るデッドタイム補償法に関する全体ブロック図である。図2は本発明の実施の形態に係るデッドタイム補償手段に関する詳細ブロック図である。従来と同一名称にはできるだけ同一符号を付け重複説明を省略する。図1が従来と異なる部分は、デッドタイム補償手段1を備える 50

部分である。

図１の全体ブロック図において、電流検出手段１３はＡＣモータ１１へ流れる電流をサンプリング区間毎に検出し、偏差電流演算手段１５は指令電流 I^* から検出電流 I_{fb} を差し引いて偏差電流 ΔI を計算し、電流制御部１６は偏差電流 ΔI にゲインを掛け算して指令電圧 V^* の計算を行う。

【０００９】

デッドタイム補償手段１は電圧加算演算手段１０５、補償電圧絶対値を演算する補償電圧絶対値手段１０４、最終電流極性判断手段１０３、指令電流極性判断手段１０２、検出電流極性判断手段１０１から構成される。図２の詳細ブロック図においては、指令電流極性判断手段１０２は指令電流から指令電流極性を判断し、検出電流極性判断手段１０１は検出電流から検出電流極性を判断する。そして指令電流極性判断手段１０２と検出電流極性判断手段１０１の判断結果は、最終電流極性判断手段１０３へ入力される。

10

【００１０】

【表１】

本発明において検出電流極性と指令電流極性からの最終電流極判断結果

条件	極性（検出電流）	極性（指令電流）	最終電流極性
1	正	正	正
2	正	負	極性（検出電流＋指令電流）
3	負	正	極性（検出電流＋指令電流）
4	負	負	負

20

【００１１】

最終電流極性判断手段１０３では、表１のように前記指令電流極性と前記検出電流極性が同一である場合（表１の条件１と条件４）は最終電流極性 P_{orM} としてそのまま確定する。

しかし、前記指令電流極性と前記検出電流極性が異なる場合（表１の条件２と条件３）は指令電流と検出電流とを加算して新しい電流を演算し、その電流から最終電流極性 P_{orM} を判断する。

30

その電流極性値 P_{orM} （正の場合は＋１、負の場合は－１）を補償電圧絶対値 $ABSV_{comp}$ に掛け算してデッドタイム補償電圧 V_{comp} を計算する。最後に電流制御部１６で求めた指令電圧 V^* にデッドタイム補償電圧 V_{comp} を加えてPWM電力変換装置へ入力する最終指令電圧 V_{f^*} を計算する。

【００１２】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、ＡＣモータへ流れる電流を検出する電流検出手段と、指令電流と検出電流とから偏差電流を計算する偏差電流演算手段と、前記偏差電流から指令電圧の演算を行う電流制御部と、電流極性を決める電流極性判断手段を有し、デッドタイム補償電圧を出力するデッドタイム補償手段と、前記電流制御部から計算された指令電圧に前記デッドタイム補償電圧を加えて最終指令電圧を演算する電圧加算演算手段と、前記電圧加算演算手段により得られた最終指令電圧の情報をを用い直流電圧から交流電圧への変換を行うPWM電力変換装置と、を備えたＡＣモータ駆動装置において、前記デッドタイム補償手段は、指令電流から指令電流極性を判断する指令電流極性判断手段と、検出電流から検出電流極性を判断する検出電流極性判断手段と、前記指令電流極性と前記検出電流極性の情報から最終電流極性を判断する最終電流極性判断手段とを有し、また、前記最終電流極性判断手段では、前記指令電流極性と前記検出電流極性が同一である場合は最終電流極性としてそのまま確定することと、異なる場合は前記指令電流と前記検出電流

40

50

とを加算して新しい電流を演算し、その電流から最終電流極性を判断する。すなわち、検出電流極性に指令電流極性の情報を加え、最終的な電流極性判断を求めることで、ゼロクロス付近で極性判断のチャタリング現象が低減でき、速度及び電流ひずみの最小化ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係るデッドタイム補償法に関する全体ブロック図である。

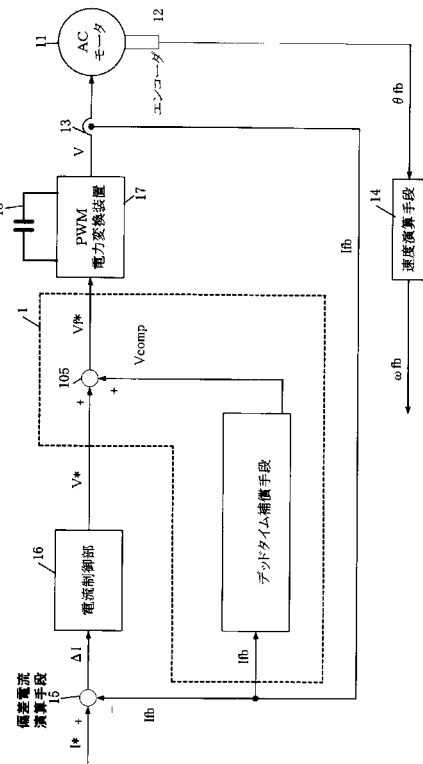
【図 2】本発明の実施の形態に係るデッドタイム補償法に関する詳細ブロック図である。

【図 3】従来デッドタイム補償法の全体ブロック図である。

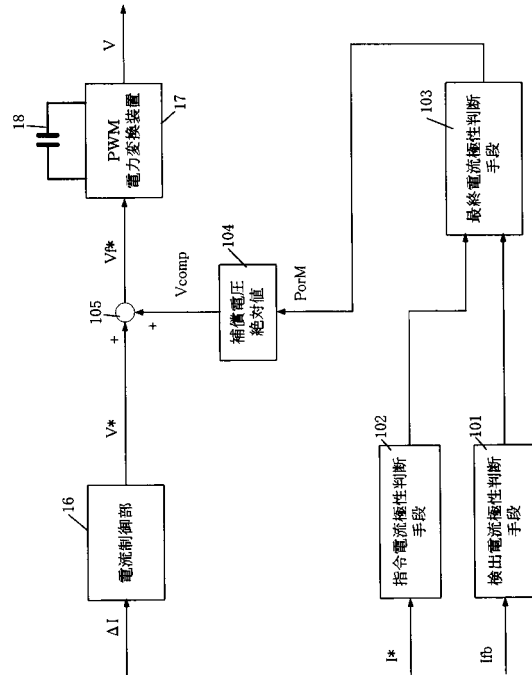
【符号の説明】

* 指令を表す添字	10
V d c インバータの直流電圧	
V * 指令電圧	
V f * 最終指令電圧	
I * 指令電流	
I f b 検出電流	
ΔI 偏差電流	
ω 速度	
$\omega f b$ 検出速度	
θ 位置	
$\theta f b$ 検出位置	20
t d デッドタイム時間	
f c スイッチングキャリア周波数 ($= 1 / t c$)	
t c スイッチングキャリア周期時間	
A B S 絶対値	
A B S V l o s s 損失電圧絶対値	
A B S V c o m p 補償電圧絶対値	
V c o m p デッドタイム補償電圧	
P o r M 電流極性の値 (正と負、又は -1 と $+1$)	
1 1 A C モータ	
1 2 エンコーダ (位置センサー)	30
1 3 電流検出手段 (電流センサー)	
1 4 速度演算手段	
1 5 電流偏差演算手段	
1 6 電流制御部 (P I 制御部)	
1 7 P W M 電力変換装置	
1 8 直流電圧	
1 本発明のデッドタイム補償手段	
2 従来 of デッドタイム補償手段	
1 0 1 検出電流極性判断手段	
1 0 2 指令電流極性判断手段	40
1 0 3 最終電流極性判断手段	
1 0 4、2 0 4 補償電圧絶対値	
1 0 5、2 0 5 電圧加算演算手段	

【図 1】



【図 2】



【図 3】

