

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4799572号

(P4799572)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int. Cl.	F I
H02M 7/48 (2007.01)	H02M 7/48 M
H02M 1/00 (2007.01)	H02M 1/00 A
	H02M 1/00 R

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-33983 (P2008-33983)	(73) 特許権者	502129933
(22) 出願日	平成20年2月15日 (2008.2.15)		株式会社日立産機システム
(62) 分割の表示	特願2002-128954 (P2002-128954)		東京都千代田区神田練堀町3番地
原出願日	平成14年4月30日 (2002.4.30)	(73) 特許権者	000233217
(65) 公開番号	特開2008-161054 (P2008-161054A)		株式会社日立ケーイーシステムズ
(43) 公開日	平成20年7月10日 (2008.7.10)		千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号
審査請求日	平成20年2月15日 (2008.2.15)	(74) 代理人	100078134
			弁理士 武 顕次郎
		(72) 発明者	木村 鉄也
			千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号
			株式会社 日立産機システム内
		(72) 発明者	井堀 敏
			千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号
			株式会社 日立産機システム内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電力を直流電力に変換する主回路順変換部と、この主回路順変換部から出力された直流電力を平滑化する平滑用コンデンサと、この平滑用コンデンサにより平滑化された直流電力を指定されている周波数の交流電力に変換する主回路逆変換部と、この主回路逆変換部の動作を制御する制御回路とを備えたインバータ装置において、

前記インバータ装置の筐体内に設けられる基板に、電源回路を含む電子回路部品と温度検出器とを備え、

前記制御回路は、前記温度検出器で検出された温度及び当該温度が予め設定してある温度基準値の1種である最大値以下の温度範囲内の或る温度である他の1種の温度基準値以上にあるときの継続時間に基づいて前記主回路逆変換部のスイッチング動作を制御し、前記温度検出器で検出された温度が前記温度基準値の1種である最大値を超えたときは前記主回路逆変換部のスイッチング動作を停止させ、前記温度検出器で検出された温度が前記温度基準値の1種である最大値以下の他の1種の温度基準値以上にあるときは前記主回路逆変換部の出力電流を抑制することを特徴とするインバータ装置。

【請求項2】

交流電力を直流電力に変換する主回路順変換部と、この主回路順変換部から出力された直流電力を平滑化する平滑用コンデンサと、この平滑用コンデンサにより平滑化された直流電力を指定されている周波数の交流電力に変換する主回路逆変換部と、この主回路逆変換部の動作を制御する制御回路とを備えたインバータ装置において、

10

20

前記インバータ装置の筐体内に設けられる基板に、電源回路を含む電子回路部品と温度検出器とを備え、

前記制御回路は、前記温度検出器で検出された温度及び当該温度が予め設定してある温度基準値の１種である最大値以下の温度範囲内の或る温度である他の１種の温度基準値以上にあるときの継続時間に基づいて前記主回路逆変換部のスイッチング動作を制御し、前記温度検出器で検出された温度が前記温度基準値の１種である最大値を超えたときは前記主回路逆変換部のスイッチング動作を停止させ、前記温度検出器で検出された温度が前記温度基準値の１種である最大値以下の他の１種の温度基準値以上にあるときは前記主回路逆変換部の出力電流を抑制し、前記温度検出器で検出された温度が前記温度基準値の１種である最大値以下の他の１種の温度基準値を超えて前記最大値に近づいた場合には前記温度検出器で検出された温度の高低にしたがって前記主回路逆変換部の出力電流を抑制していくことを特徴とするインバータ装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、誘導電動機駆動用などのインバータ装置にかかわり、特に雰囲気温度が高い環境下や、発熱部品が密集した制御盤内等において、インバータ装置内部の雰囲気温度が高くなることが想定される場合のインバータ装置の状態管理に関する発明である。

【背景技術】

【０００２】

20

誘導電動機は動作原理が明快で、しかも、特にかご型回転子の場合は構造も単純で頑丈な上、メンテナンスも容易であり、従って、汎用モータとして長い歴史をもっている。

【０００３】

また、この誘導電動機は、当初可変速運転に対応するのが困難であったが、インバータ装置の出現により、近年は可変速運転にも容易に、しかも効率よく対応できるようになり、その利便性は増すばかりで使用範囲も広がる一方である。

【０００４】

そして、この結果、インバータ装置の性能向上も目覚しく、近年、小形で高性能のインバータ装置が比較的ローコストで、多機種にわたって市場に提供されるようになり、多くのユーザのもとで多面的に使用されるようになっている。

30

【０００５】

ここで、一般的なインバータ装置は、主回路として順変換部(コンバータ部)と逆変換部(インバータ部)を備え、逆変換部を制御する制御部と、この制御部に動作の電力を供給するための電源部により構成されるが、このとき、最も大きな損失を発生するのは順変換部と逆変換部である。

【０００６】

そこで、従来技術では、これら順変換部と逆変換部の近傍に温度検出器を取付け、温度の検出結果に基づいて異常を判定し、異常時に運転停止による保護動作が得られるようになっている。

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上記従来技術は、インバータ装置を構成する電子部品、基板等の温度に対する保護について配慮がされておらず、部品の保護管理に問題があった。

【０００８】

上述したように、近年は、インバータ装置の汎用化が著しく、ユーザも多様化しているので、柔軟で的確な維持管理が要求されるようになっているが、このとき欠かせないのがインバータ装置を構成する電子部品、基板等の寿命管理や温度保護である。

【０００９】

一般的に電子部品は、仕様で決められた最高温度以上で使用すると、寿命が短くなった

50

り、部品によっては、異常な動作や故障となることがある。

【 0 0 1 0 】

また、近年は、インバータ装置の小形化が著しく、インバータ装置の内部に部品冷却のための空間を確保することが難しくなり、制御装置内部の雰囲気温度が高くなることが予測される。

【 0 0 1 1 】

しかし、従来技術では、一般に部品が使用される場所での部品の周囲温度が規定されているにもかかわらず、インバータ装置内部の雰囲気温度を検出する機能は搭載されていない。

【 0 0 1 2 】

ここで、従来技術では、上記したように、順変換部や逆変換部の近傍に温度検出器が取付けられてはいるが、目的が順変換部と逆変換部の主素子の温度保護であり、装置内の雰囲気温度とは温度勾配が大きく、この結果として、装置内の電子部品、基板等の寿命管理や温度保護ができなかった。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、的確な維持管理が容易に得られるようにしたインバータ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的は、筐体の中に制御基板を備えたインバータ装置において、前記制御基板に温度検出手段を設け、筐体内の雰囲気温度を検出して動作状況が把握できるようにして達成される。

【 0 0 1 5 】

このとき、前記雰囲気温度がモニタに表示されるようにしてもよく、或いは、前記雰囲気温度の状況に応じて警告信号を表示し、出力することにより、当該インバータ装置の動作状態が制御できるようにしてもよい。

【 0 0 1 6 】

更には、前記検出した雰囲気温度の状況に応じて、当該検出した雰囲気温度や時間を積算し、インバータ装置内の電子部品、基板等の寿命予測ができるように、それらの情報を記憶し、モニタに表示し、信号を出力することができるようにしてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、インバータ装置内の雰囲気温度が管理できるので、ユーザが使用条件を超過しているかどうか也容易に確認することができる。また、適切な使用環境のもとでのインバータ装置の使用を促すことができるため、稼働率の向上や保守、管理が容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明によるインバータ装置について、図示の実施形態により詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明を汎用のインバータ装置に適用した場合の一実施形態で、この場合、まず商用電源など所定の交流電源 1 から供給されてくる電力は、入力端子 R、S、T を介してインバータ装置 2 に入力され、ここで、指令されている所定の電圧と所定の周波数の交流電力に変換され、誘導電動機などの負荷 6 に供給される。

【 0 0 2 0 】

インバータ装置 2 は、交流電力を直流電力に変換する主回路順変換部 3 と、この主回路順変換部 3 から出力された直流電力を平滑化する平滑用コンデンサ 4、この平滑用コンデンサ 4 により平滑化された直流電力を指令されている所定の周波数の交流電力に変換する主回路逆変換部 5、それに、この主回路逆変換部 5 の動作を制御する制御基板 7 で構成され、所定の筐体に納められている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

そして、この制御基板 7 には、制御回路用の電源を作り出す電源回路 8 と、P W M 制御部や電流検出制御部などの制御回路 9 が搭載される。ここで、電源回路 8 は、いわゆる D C - D C コンバータで構成されるのが一般的であるが、この図では、変圧器を表わすシンボルで描いてある。

【 0 0 2 2 】

次に、この実施形態では、その制御基板 7 に、更に温度検出器 1 0 と温度検出回路 1 1 が設けてある、そして、この温度検出器 1 0 により検出された温度が温度検出回路 1 1 に入力され、ここで判定された結果が制御回路 9 に入力されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

このとき、温度検出回路 1 1 により判定されるのは、温度検出器 1 0 で検出された温度と継続時間である。そして、これにより、例えば温度が予め設定してある最大値(温度基準値の 1 種)を越えたときは、制御回路 9 は主回路順変換部 3 のスイッチング動作を停止させ、それ以下の温度範囲内でも、或る温度(温度基準値の他の 1 種)を越えて最大値に近づいた場合には、その大きさに従って出力電流を抑制してゆくなどの制御を行なう。

【 0 0 2 4 】

また、これと並行して、或る温度以上にあるときの継続時間を計測し、それを積算し、それが所定値(積算時間の基準値)を越えたか否かを判定する処理も行なう。そして、この判定結果も制御回路 9 に入力され、後述する管理処理に使用される。

【 0 0 2 5 】

ここで、この管理処理について説明すると、温度検出器 1 0 は、上記したように、制御基板 7 に設けてあり、従って、これにより検出されてくる温度は制御基板 7 の温度となる。一方、この制御基板 7 についてみると、これには各種の部品(電子回路部品)が搭載された上で、インバータ装置 2 の筐体の中に取付けられており、従って、この制御基板 7 の温度は内部の平均的な温度、つまり装置内の雰囲気温度に平衡している。

【 0 0 2 6 】

そうすると、インバータ装置内の各種の部品は、装置内の雰囲気温度に曝されていることになり、従って、温度検出回路 1 1 の判定結果により、インバータ装置筐体内にある部品の温度による劣化や寿命の状況、特性や性能の変化状況と、それによる誤動作の影響などが予測でき、それらの部品に対して温度保護や寿命管理が行なえることになる。

【 0 0 2 7 】

このため、温度検出回路 1 1 の出力は、図示していないモニタ(表示装置)に供給され、必要に応じて雰囲気温度や警告が表示されるように構成され、インバータ装置の状況が常時把握でき、且つ、保護動作に必要な処理が行なえるようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、このとき、温度検出回路 1 0 から出力される各種の情報は、図示していない記憶装置に記憶され、必要に応じて任意に取り出すことができるようになっている。

【 0 0 2 9 】

従って、この実施形態によれば、インバータ装置内にある各種電子部品の温度による劣化、寿命、誤動作に影響がある部品に対する温度保護や寿命管理が得られ、この結果、高い信頼性を容易に維持することができる。

【 0 0 3 0 】

ところで、図 1 は制御基板 7 が 1 枚の場合の一実施形態であるが、回路基板の枚数は 1 枚に限らず、2 枚以上の基板が用いられることも多い。そこで、以下、制御基板 7 が 2 枚の場合について説明する。

【 0 0 3 1 】

まず、図 2 は、インバータ装置 2 に 2 枚の制御基板 7 A、7 B を取付け、制御基板 7 A に電源回路 8 を搭載し、制御基板 7 B には制御回路 9 と温度制御回路 1 1 を搭載した上で、制御基板 7 A、7 B の双方に温度検出器 1 0 A、1 0 B を搭載した場合の本発明の実施形態である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

次に、図 3 は、インバータ装置 2 に 2 枚の制御基板 7 A、7 B を取付け、制御基板 7 A に電源回路 8 を搭載し、制御基板 7 B には制御回路 9 と温度制御回路 1 1 を搭載した点では、図 2 の実施形態と同じであるが、ここでは、制御基板 7 B にだけ温度検出器 1 0 を搭載した場合の本発明の実施形態である。

【 0 0 3 3 】

更に、図 4 は、インバータ装置 2 に 2 枚の制御基板 7 A、7 B を取付け、制御基板 7 A に電源回路 8 を搭載し、制御基板 7 B には制御回路 9 を搭載したものであるが、このとき、温度検出器 1 0 と温度制御回路 1 1 も制御基板 7 A に搭載した場合の本発明の実施形態である。

10

【 0 0 3 4 】

従って、これら図 2 ~ 図 4 の実施形態によっても、インバータ装置内にある各種電子部品の温度による劣化、寿命、誤動作に影響がある部品に対する温度保護や寿命管理が得られ、この結果、高い信頼性を容易に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明によるインバータ装置の第 1 の実施形態を示すブロック図である。

【図 2】本発明によるインバータ装置の第 2 の実施形態を示すブロック図である。

【図 3】本発明によるインバータ装置の第 3 の実施形態を示すブロック図である。

【図 4】本発明によるインバータ装置の第 4 の実施形態を示すブロック図である。

20

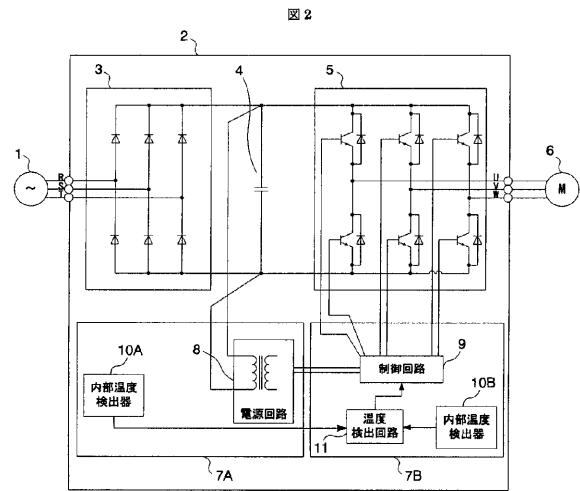
【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

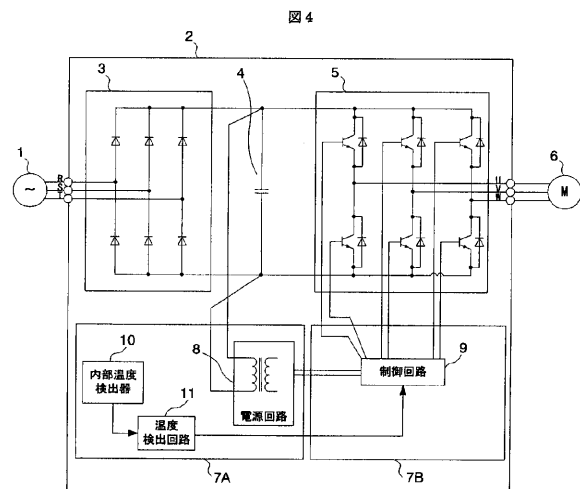
- 1 : 電源 (3 相交流による商用電源)
- 2 : インバータ装置 (全体)
- 3 : 主回路順変換部 (コンバータ部)
- 4 : 直流平滑用コンデンサ
- 5 : 主回路逆変換部 (インバータ部)
- 6 : 誘導電動機 (M : モータ)
- 7 : 制御基板
- 8 : 電源回路
- 9 : 制御回路
- 1 0 : 温度検出器
- 1 1 : 温度検出回路

30

【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 平賀 正宏
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号 株式会社 日立ケーイーシステムズ内
- (72)発明者 広田 雅之
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号 株式会社 日立ケーイーシステムズ内
- (72)発明者 長瀬 兼一
千葉県習志野市東習志野七丁目1番1号 株式会社 日立産機システム内

審査官 安池 一貴

- (56)参考文献 特開2003-324967(JP,A)
特開平03-269269(JP,A)
特開平11-289752(JP,A)
特開平09-284999(JP,A)
特開平05-281001(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48
H02M 1/00