

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6476383号
(P6476383)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int. Cl. F I
 G O 1 D 5/20 (2006.01) G O 1 D 5/20 1 1 0 Q
 G O 1 D 5/12 (2006.01) G O 1 D 5/12 K

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-242886 (P2014-242886)	(73) 特許権者	000203634
(22) 出願日	平成26年12月1日 (2014.12.1)		多摩川精機株式会社
(65) 公開番号	特開2016-105047 (P2016-105047A)		長野県飯田市大休1879番地
(43) 公開日	平成28年6月9日 (2016.6.9)	(74) 代理人	100110423
審査請求日	平成29年7月18日 (2017.7.18)		弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100147500
			弁理士 田口 雅啓
		(74) 代理人	100166235
			弁理士 大井 一郎
		(74) 代理人	100179914
			弁理士 光永 和宏
		(74) 代理人	100179936
			弁理士 金山 明日香

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レゾルバ信号異常検出回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レゾルバから出力されるレゾルバ信号に異常が生じていることを検出するレゾルバ信号異常検出回路であって、

前記レゾルバの出力巻線の第1及び第2端子の間で互いに直列に接続された第1及び第2抵抗器と、

前記第1及び第2抵抗器の midpoint に接続された異常検出回路本体とを備え、

前記異常検出回路本体には、

前記 midpoint の電位と地絡検出閾値とを比較する第1コンパレータと、

前記第1コンパレータの出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に地絡異常検出信号を出力する第1積分器と、

前記 midpoint の電位と天絡検出閾値とを比較する第2コンパレータと、

前記第2コンパレータの出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に天絡異常検出信号を出力する第2積分器と

が含まれ、

前記出力巻線には、第1レゾルバ信号を出力する第1出力巻線と、第2レゾルバ信号を出力する第2出力巻線とが含まれており、

前記第1及び第2出力巻線の前記第2端子は共有ラインに接続されており、

前記第1及び第2抵抗器は、前記第1及び第2出力巻線のいずれか一方の前記第1端子

に接続されるとともに、前記共有ラインを通して前記第 1 及び第 2 出力巻線の前記第 2 端子に接続されている

ことを特徴とするレゾルバ信号異常検出回路。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 抵抗器は、前記レゾルバの外側に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 記載のレゾルバ信号異常検出回路。

【請求項 3】

前記異常検出回路本体は、R / D 変換器に内蔵されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のレゾルバ信号異常検出回路。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、レゾルバから出力されるレゾルバ信号に異常が生じていることを検出するレゾルバ信号異常検出回路に関する。

【背景技術】

【0002】

従来用いられていたこの種のレゾルバ信号異常検出回路としては、例えば下記の特許文献 1 等に示されている構成を挙げることができる。すなわち、従来構成は、レゾルバから出力される第 1 及び第 2 レゾルバ信号の二乗和を監視することで、第 1 及び第 2 レゾルバ信号に断線異常が生じていないか否かを監視する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 289521 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

レゾルバ信号の異常には、天絡異常及び地絡異常が含まれる。天絡異常は、レゾルバ信号に不必要な直流成分が付加されてしまう異常である。地絡異常は、レゾルバ信号に含まれる直流成分がグラウンド電位まで落ちてしまう異常である。レゾルバ信号の天絡異常及び地絡異常が生じると、予期しない箇所で電位差が生じて回路に損傷が生じることもある。

30

【0005】

天絡異常又は地絡異常が生じた場合、レゾルバ信号の二乗和にも異常が生じる。このため、上記のような従来構成でも天絡異常又は地絡異常が生じたことを検出することはできる。しかしながら、レゾルバ信号の二乗和を監視するだけでは、生じた異常が天絡異常であるか又は地絡異常であるかを判別することは難しい。

【0006】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、レゾルバ信号の天絡異常及び地絡異常を判別して検出することができるレゾルバ信号異常検出回路を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

レゾルバから出力されるレゾルバ信号に異常が生じていることを検出するレゾルバ信号異常検出回路であって、レゾルバの出力巻線の第 1 及び第 2 端子の間で互いに直列に接続された第 1 及び第 2 抵抗器と、第 1 及び第 2 抵抗器の midpoint に接続された異常検出回路本体とを備え、異常検出回路本体には、midpoint の電位と地絡検出閾値とを比較する第 1 コンパレータと、第 1 コンパレータの出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に地絡異常検出信号を出力する第 1 積分器と、midpoint の電位と天絡検出閾値とを比較する第 2 コンパレータと、第 2 コンパレータの出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に天絡異常

50

検出信号を出力する第2積分器とが含まれ、出力巻線には、第1レゾルバ信号を出力する第1出力巻線と、第2レゾルバ信号を出力する第2出力巻線とが含まれており、第1及び第2出力巻線の第2端子は共有ラインに接続されており、第1及び第2抵抗器は、第1及び第2出力巻線のいずれか一方の第1端子に接続されるとともに、共有ラインを通して第1及び第2出力巻線の第2端子に接続されている。

【発明の効果】

【0008】

本発明のレゾルバ信号異常検出回路によれば、異常検出回路本体は、中点の電位と地絡検出閾値とを比較する第1コンパレータと、第1コンパレータの出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に地絡異常検出信号を出力する第1積分器と、中点の電位と天絡検出閾値とを比較する第2コンパレータと、第2コンパレータの出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に天絡異常検出信号を出力する第2積分器とを含むので、レゾルバ信号の天絡異常及び地絡異常を判別して検出することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態1によるレゾルバ信号異常検出回路を示す回路図である。

【図2】第1レゾルバ信号に地絡異常が生じた際の図1の各位置における信号等を示すグラフである。

【図3】第1レゾルバ信号に天絡異常が生じた際の図1の各位置における信号等を示すグラフである。

20

【図4】本発明の実施の形態2によるレゾルバ信号異常検出回路を示す回路図である。

【図5】本発明の実施の形態3によるレゾルバ信号異常検出回路を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1によるレゾルバ信号異常検出回路を示す回路図である。図において、レゾルバ1には、励磁巻線10、第1出力巻線11及び第2出力巻線12が含まれている。周知のように励磁巻線10には励磁信号が印加されており、レゾルバ1の回転子の角度に応じて第1出力巻線11及び第2出力巻線12から2相の角度検出信号、すなわち第1及び第2レゾルバ信号が出力される。本実施の形態のレゾルバ信号異常検出回路は、第1出力巻線11から出力される第1レゾルバ信号に異常が生じていることを検出するものである。

30

【0011】

レゾルバ信号異常検出回路には、第1抵抗器 20_1 、第2抵抗器 20_2 及び異常検出回路本体21が含まれている。第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 は、第1出力巻線11の第1端子11a及び第2端子11bの間で互いに直列に接続されている。また、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 は、レゾルバ1及びR/D変換器3の外側に設けられている。

【0012】

異常検出回路本体21は、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の中点 20_{1-2} に接続された回路である。異常検出回路本体21には、第1コンパレータ210、第1電圧源211、第1積分器212、第2コンパレータ213、第2電圧源214及び第2積分器215が含まれている。

40

【0013】

第1コンパレータ210の反転入力端子(-)には、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の中点 20_{1-2} が接続され、第1コンパレータ210の非反転入力端子(+)には、第1電圧源211が接続されている。第1コンパレータ210は、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の中点 20_{1-2} の電位と、第1電圧源211の出力に対応する地絡検出閾値211aとを比較する。第1積分器212は、第1コンパレータ210の出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に地絡異常検出信号212aを出力する。

50

【 0 0 1 4 】

第2コンパレータ213の非反転入力端子(+)には、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の midpoint 20_{1-2} が接続され、第2コンパレータ213の反転入力端子(-)には、第2電圧源214が接続されている。第2コンパレータ213は、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の midpoint 20_{1-2} の電位と、第2電圧源214の出力に対応する天絡検出閾値 $214a$ とを比較する。第2積分器215は、第2コンパレータ213の出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に天絡異常検出信号 $215a$ を出力する。

【 0 0 1 5 】

以下、図2及び図3を用いて天絡異常検出信号及び地絡異常検出信号の出力動作を具体的に説明する。なお、図2及び図3では、丸で囲まれた数字を各信号等に付している。これは、図2及び図3の各信号等が、図1において同じ数字が配置された位置における信号等であることを示している。

10

【 0 0 1 6 】

図2は、第1レゾルバ信号に地絡異常が生じた際の図1の各位置における信号等を示すグラフである。図2の(a)は第1出力巻線11の第1端子11aの電位を示し、図2の(b)は第1出力巻線11の第2端子11bの電位を示している。図2の(c)に示す第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の midpoint 20_{1-2} の電位は、第1端子11aの電位と第2端子11bの電位との間の差に比例する。図2では、時点 T_1 において地絡異常が生じている。

【 0 0 1 7 】

図2の(d)は、第1コンパレータ210の出力を示している。第1コンパレータ210は、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の midpoint 20_{1-2} の電位が地絡検出閾値 $211a$ (図2の(c)参照)以下であるときにHレベルの信号を出力し、同電位が地絡検出閾値 $211a$ よりも大きいときにLレベルの信号を出力する。地絡検出閾値 $211a$ は、第1レゾルバ信号に地絡異常が生じていないときに、第1コンパレータ210がHレベルの信号を出力する期間に比べて第1コンパレータ210がLレベルの信号を出力する期間が十分に短くなる値に設定されている。第1レゾルバ信号に地絡異常が生じると、Hレベルの期間がLレベルの期間よりも長くなる。

20

【 0 0 1 8 】

図2の(e)は第1積分器212の積分値を示し、図2の(f)は第1積分器212から出力される地絡異常検出信号 $212a$ を示している。第1積分器212は、第1コンパレータ210の出力がHレベルであるときに積分値の加算処理を行い、第1コンパレータ210の出力がLレベルであるときに積分値の減算処理を行う。そして、第1積分器212は、積分値が図2の(e)に示す閾値 $212b$ を超えた際に、図2の(f)に示す地絡異常検出信号 $212a$ を出力する。第1積分器212は、第1レゾルバ信号に地絡異常が生じた時点 T_1 から所定時間 T_2 だけ遅れて、地絡異常検出信号 $212a$ を出力する。

30

【 0 0 1 9 】

図3は、第1レゾルバ信号に天絡異常が生じた際の図1の各位置における信号等を示すグラフである。図3の(a)は第1出力巻線11の第1端子11aの電位を示し、図3の(b)は第1出力巻線11の第2端子11bの電位を示している。図3の(c)に示す第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の midpoint 20_{1-2} の電位は、第1端子11aの電位と第2端子11bの電位との間の差に比例する。図3では、時点 T_3 において天絡異常が生じている。

40

【 0 0 2 0 】

図3の(d)は、第2コンパレータ213の出力を示している。第2コンパレータ213は、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 の midpoint 20_{1-2} の電位が天絡検出閾値 $214a$ (図3の(c)参照)以上であるときにHレベルの信号を出力し、同電位が天絡検出閾値 $214a$ 未満であるときにLレベルの信号を出力する。天絡検出閾値 $214a$ は、第1レゾルバ信号に天絡異常が生じていないときに、第2コンパレータ213がHレベルの信号を出力する期間に比べて第2コンパレータ213がLレベルの信号を出力する期間が十

50

分に短くなる値に設定されている。第1レゾルバ信号に天絡異常が生じると、Hレベルの期間がLレベルの期間よりも長くなる。

【0021】

図3の(e)は第2積分器215の積分値を示し、図3の(f)は第2積分器215から出力される天絡異常検出信号215aを示している。第2積分器215は、第2コンパレータ213の出力がHレベルであるときに積分値の加算処理を行い、第2コンパレータ213の出力がLレベルであるときに積分値の減算処理を行う。そして、第2積分器215は、積算値が図3の(e)に示す閾値212bを超えた際に、図3の(f)に示す天絡異常検出信号215aを出力する。第2積分器215は、第1レゾルバ信号に天絡異常が生じた時点 T_3 から所定時間 T_4 だけ遅れて、天絡異常検出信号215aを出力する。

10

【0022】

このようなレゾルバ信号異常検出回路では、異常検出回路本体21は、中点 20_{1-2} の電位と地絡検出閾値211aとを比較する第1コンパレータ210と、第1コンパレータ210の出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に地絡異常検出信号212aを出力する第1積分器212と、中点 20_{1-2} の電位と天絡検出閾値214aとを比較する第2コンパレータ213と、第2コンパレータ213の出力を積分して、積分値が所定の閾値を超えた際に天絡異常検出信号215aを出力する第2積分器215とを含むので、レゾルバ信号の天絡異常及び地絡異常を判別して検出することができる。

【0023】

また、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 がレゾルバ1の外側に配置されているので、汎用のレゾルバ1に第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 を後付でき、適用範囲を広げることができる。

20

【0024】

なお、図1では、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 が第1出力巻線11に接続されているように示しているが、第1及び第2抵抗器は第2出力巻線に接続されていてもよい。

【0025】

実施の形態2.

図4は、本発明の実施の形態2によるレゾルバ信号異常検出回路を示す回路図である。図において、第1及び第2出力巻線11、12の第2端子11b、12bは共有ライン13に接続されている。第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 は、第1出力巻線11の第1端子11aに接続されるとともに、共有ライン13を通して第1及び第2出力巻線11、12の第2端子11b、12bに接続されている。共有ライン13には、励磁巻線10も接続されている。その他の構成は、実施の形態1と同じである。

30

【0026】

このように、本発明のレゾルバ信号異常検出回路は、第1及び第2出力巻線11、12が共有ライン13に接続されているレゾルバ1にも適用できる。

【0027】

なお、図4では、第1及び第2抵抗器 20_1 、 20_2 が第1出力巻線11の第1端子11aに接続されているように示しているが、第1及び第2抵抗器は第2出力巻線の第1端子に接続されていてもよい。

40

【0028】

実施の形態3.

図5は、本発明の実施の形態3によるレゾルバ信号異常検出回路を示す回路図である。実施の形態1では、異常検出回路本体21がR/D変換器3の外側に設けられているように説明しているが、本実施の形態のレゾルバ信号異常検出回路では、異常検出回路本体21がR/D変換器3に内蔵されている。その他の構成は、実施の形態1と同じである。

【0029】

このようなレゾルバ信号異常検出回路では、異常検出回路本体21がR/D変換器3に内蔵されているので、部品点数を少なくできる。これにより、部品コストを低減できるとともに、設置に要するエリアを少なくできる。

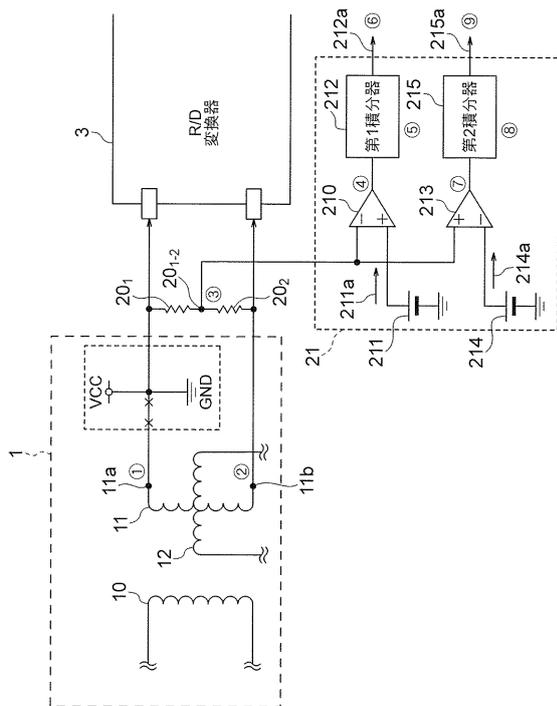
50

【符号の説明】

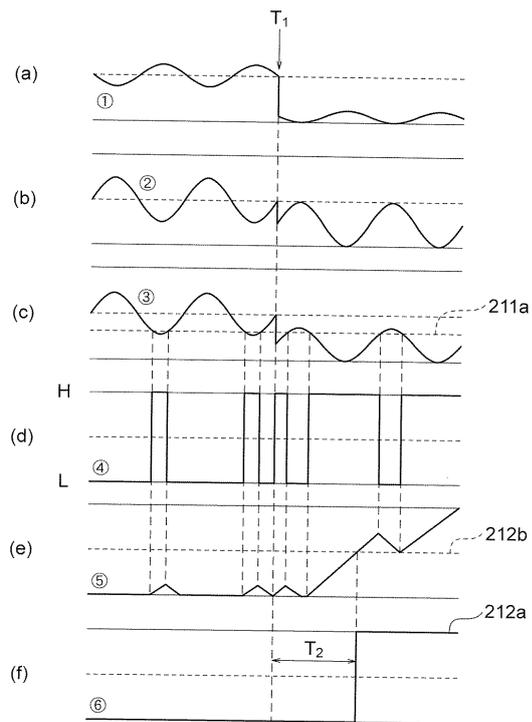
【0030】

- 1 レゾルバ
- 11, 12 第1及び第2出力巻線
- 11a, 12a 第1端子
- 11b, 12b 第2端子
- 13 共有ライン
- 3 R/D変換器
- 20₁, 20₂ 第1及び第2抵抗器
- 20₁₋₂ 中点
- 21 異常検出回路本体
- 210 第1コンパレータ
- 212 第1積分器
- 212a 地絡異常検出信号
- 213 第2コンパレータ
- 215 第2積分器
- 215a 天絡異常検出信号

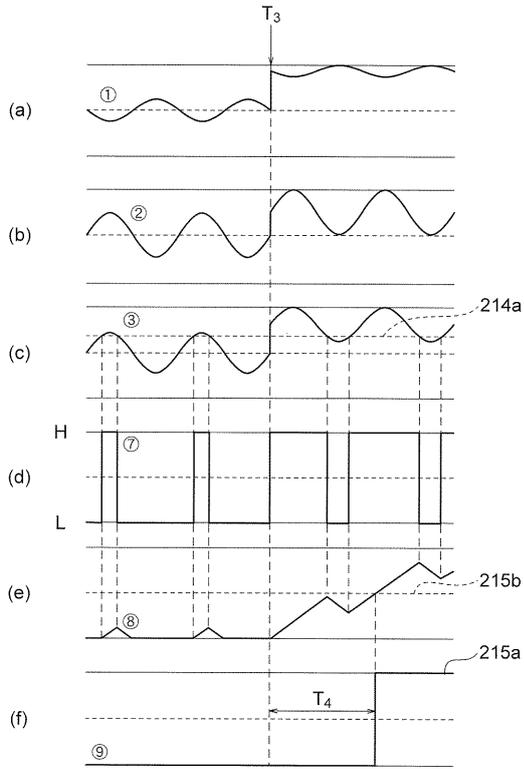
【図1】



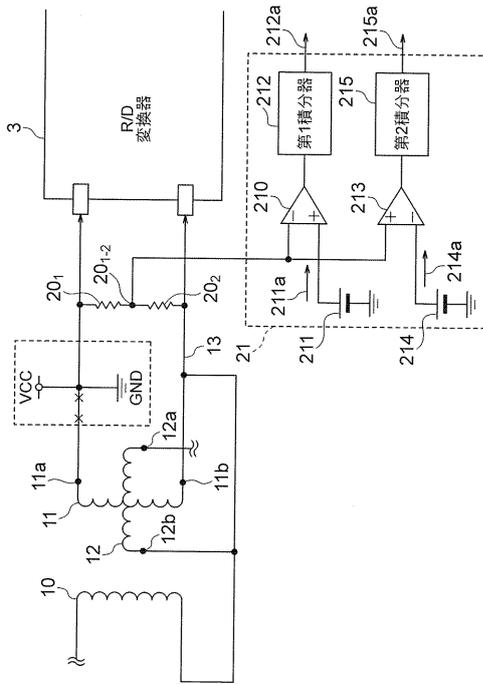
【図2】



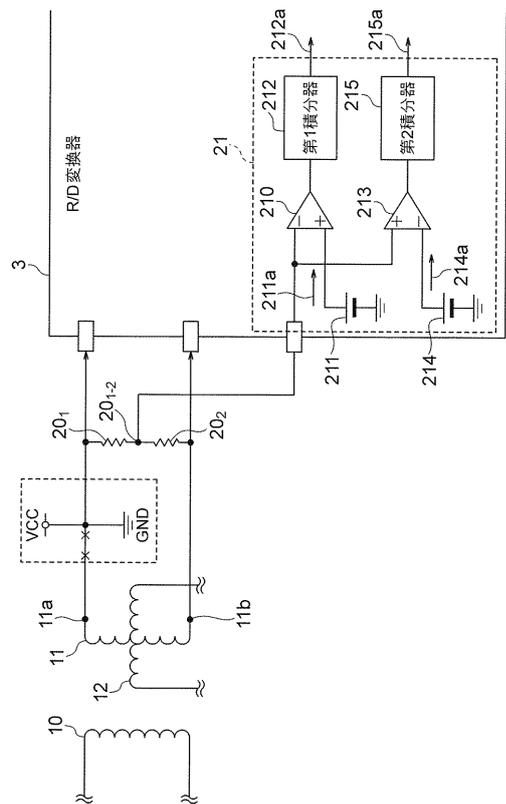
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 新井 真一

長野県飯田市大休1879番地 多摩川精機株式会社内

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特開2013-113641(JP,A)

特開2007-206018(JP,A)

特開平10-90344(JP,A)

特開2008-122216(JP,A)

特開平10-73452(JP,A)

特開2009-168712(JP,A)

特開2000-166205(JP,A)

特開2005-117750(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 5/00 - 5/252

G01B 7/00 - 7/34

H02K 24/00

G01R 31/02