

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4672785号
(P4672785)

(45) 発行日 平成23年4月20日 (2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年1月28日 (2011.1.28)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 H 47/00	(2006.01)	HO 1 H 47/00		E
HO 1 H 9/54	(2006.01)	HO 1 H 9/54		C
HO 2 B 3/00	(2006.01)	HO 2 B 3/00		N
GO 1 R 31/00	(2006.01)	GO 1 R 31/00		

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-127317 (P2009-127317)	(73) 特許権者	308042425 有限会社海栄電気 神奈川県三浦市三崎3丁目10番5号
(22) 出願日	平成21年5月27日 (2009.5.27)	(74) 代理人	100090158 弁理士 藤巻 正憲
(65) 公開番号	特開2010-277749 (P2010-277749A)	(72) 発明者	岩▲崎▼ 誠 神奈川県三浦市三崎3丁目10番5号 有 限会社海栄電気内
(43) 公開日	平成22年12月9日 (2010.12.9)		
審査請求日	平成21年5月28日 (2009.5.28)	審査官	関 信之
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御盤の故障診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気機器の動作を制御する部位に接続された複数の制御盤リレー接点が前記電気機器の動作をオンオフする電磁開閉器のコイルと共に操作回路の電源電位及び基準電位間に接続された制御盤における前記部位の故障又は異常を診断する故障診断装置において、
前記制御盤の各制御盤リレー接点の両端に夫々接続された複数個の入力端子と、
前記各制御盤リレー接点に対応して設けられ各制御盤リレー接点の両端に前記入力端子を介して夫々接続された複数個のリレーと、
内部回路が自己保持回路により構成されたシーケンサと、
このシーケンサの直流電源端子と入力端子との間に接続され前記複数個のリレーにより夫々オンオフ制御される複数個のリレー接点と、
前記シーケンサに接続された表示部材と、
を有し、
前記制御盤の特定の制御盤リレー接点がオフになると、この制御盤リレー接点の両端に電位差が現れ、この制御盤リレー接点に入力端子を介して接続されたりレーがオンになり、
前記シーケンサに接続されたりレー接点のうち、前記オンとなったりレーに対応したりレー接点がオンとなり、前記シーケンサの対応する入力端子に直流電圧が印加されることにより、前記シーケンサから前記表示部材に電気機器における故障又は異常の部位を示す信号を出力し、前記オフとなった制御盤リレー接点が継続的に知見されるように構成されていることを特徴とする故障診断装置。

【請求項 2】

電気機器の動作を制御する部位に接続された複数の制御盤リレー接点が前記電気機器の動作をオンオフする電磁開閉器のコイルと共に操作回路の電源電位及び基準電位間に接続された制御盤における前記部位の故障又は異常を診断する故障診断装置において、
前記制御盤の電源電位に接続された電源電位入力電源端子と、
前記制御盤の基準電位に接続された基準電位入力電源端子と、
前記制御盤の各制御盤リレー接点間のノード及び前記制御盤リレー接点と前記電磁開閉器のコイルとの間のノードに夫々接続された複数個の入力リレー端子と、
一方の端子が前記入力リレー端子に夫々接続され、他方の端子が前記基準電位入力電源端子に共通接続されることにより、相互間が並列に接続された複数個のリレーと、
 シーケンサと、
 このシーケンサの直流電源端子と入力端子との間に接続され前記複数個のリレーにより夫々オンオフ制御される複数個のリレー接点と、
 前記シーケンサに接続された表示部材と、
 を有し、
前記電源電位入力電源端子と前記基準電位入力電源端子の間には、操作スイッチと、操作用リレーとが直列に接続されており、前記各入力リレー端子と前記各リレーとの間に、前記リレーによりオンオフ制御される自己保持用リレー接点と、前記操作用リレーによりオンオフ制御される操作用リレー接点とが並列に接続されており、前記操作スイッチをオンにすることにより、操作用リレーがオンになり、操作用リレー接点がオンとなり、前記リレーに電流が流れて対応する前記自己保持用リレー接点がオンとなり、前記シーケンサに接続されたりレー接点がオフとなり、
前記制御盤の特定の制御盤リレー接点がオフになると、この制御盤リレー接点よりも前記基準電位側のノードは電位を消失するので、このノードに接続された入力リレー端子に接続されたりレーがオフし、対応する前記シーケンサに接続されたりレー接点がオンとなることにより、前記シーケンサから前記表示部材に電気機器における故障又は異常の部位を示す信号を出力し、前記オフとなった制御盤リレー接点が継続的に知見されるように構成されていることを特徴とする故障診断装置。

10

20

【請求項 3】

前記シーケンサの内部回路は、自己保持回路により構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の故障診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御盤に接続された電気機器の故障部位を診断する制御盤の故障診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

工場等には、モータ等の各種電気機器が設置されており、これらのモータ等に対して電源を供給して、自動又は手動で運転制御するために、所要の操作、保護、監視等の各機器が取り付けられた制御盤が設置されている。

40

【0003】

この制御盤には、通常、多数の電気機器が接続されており、いずれかの電気機器の中のいずれかの部位で故障が生じたとき、制御盤の中で、故障が発生した電気機器を制御している系統が動作を停止し、その電気機器が停止してしまう。これにより、その電気機器にて、故障が発生したことは判明するものの、その故障部位がどこであるかは、不明である。

【0004】

従来、自動機械のシーケンス故障診断装置として、自動機械の故障発生時に、シーケンス制御装置からのデータ収集を停止して、それよりも前の時点から故障発生時まで

50

したデータの状態を表示するように構成した技術が提案されている（特許文献1）。これにより、過去のON-OFF状態のデータの異常を見つけ出すことができ、また、従前、自動機械のメンテナンス員が行っていた異常箇所を探し出す作業を不要にできるという効果があるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平5-324053号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、上述の従来技術においては、故障発生時の直前のデータから異常箇所を見つけ出すものであり、データの解析に時間がかかると共に、データ収集装置を設置する必要があり、装置コストが高いという難点がある。

【0007】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、簡易な回路構成により、制御盤に接続された電気機器の異常発生を部位を検出することができる制御盤の故障診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

20

本発明に係る制御盤の故障診断装置は、電気機器の動作を制御する部位に接続された複数の制御盤リレー接点が前記電気機器の動作をオンオフする電磁開閉器のコイルと共に操作回路の電源電位及び基準電位間に接続された制御盤における前記部位の故障又は異常を診断する故障診断装置において、

前記制御盤の各制御盤リレー接点の両端に夫々接続された複数個の入力端子と、

前記各制御盤リレー接点に対応して設けられ各制御盤リレー接点の両端に前記入力端子を介して夫々接続された複数個のリレーと、

内部回路が自己保持回路により構成されたシーケンサと、

このシーケンサの直流電源端子と入力端子との間に接続され前記複数個のリレーにより夫々オンオフ制御される複数個のリレー接点と、

30

前記シーケンサに接続された表示部材と、

を有し、

前記制御盤の特定の制御盤リレー接点がオフになると、この制御盤リレー接点の両端に電位差が現れ、この制御盤リレー接点に入力端子を介して接続されたりレーがオンになり、

前記シーケンサに接続されたりレー接点のうち、前記オンとなったりレーに対応したりレー接点がオンとなり、前記シーケンサの対応する入力端子に直流電圧が印加されることにより、前記シーケンサから前記表示部材に電気機器における故障又は異常の部位を示す信号を出力し、前記複数個のリレーにより構成された回路の自己保持により、前記オフとなった制御盤リレー接点が継続的に知見されるように構成されていることを特徴とする。

【0010】

40

本発明に係る他の故障診断装置は、電気機器の動作を制御する部位に接続された複数の制御盤リレー接点が前記電気機器の動作をオンオフする電磁開閉器のコイルと共に操作回路の電源電位及び基準電位間に接続された制御盤における前記部位の故障又は異常を診断する故障診断装置において、

前記制御盤の電源電位に接続された電源電位入力電源端子と、

前記制御盤の基準電位に接続された基準電位入力電源端子と、

前記制御盤の各制御盤リレー接点間のノード及び前記制御盤リレー接点と前記電磁開閉器のコイルとの間のノードに夫々接続された複数個の入力リレー端子と、

一方の端子が前記入力リレー端子に夫々接続され、他方の端子が前記基準電位入力電源端子に共通接続されることにより、相互間が並列に接続された複数個のリレーと、

50

シーケンサと、

このシーケンサの直流電源端子と入力端子との間に接続され前記複数個のリレーにより夫

々オンオフ制御される複数個のリレー接点と、

前記シーケンサに接続された表示部材と、

を有し、

前記電源電位入力電源端子と前記基準電位入力電源端子との間には、操作スイッチと、操
作用リレーとが直列に接続されており、前記各入力リレー端子と前記各リレーとの間に、
前記リレーによりオンオフ制御される自己保持用リレー接点と、前記操作リレーにより
オンオフ制御される操作リレー接点とが並列に接続されており、前記操作スイッチをオ
ンにすることにより、操作リレーがオンになり、操作リレー接点がオンとなり、前記

10

リレーに電流が流れて対応する前記自己保持用リレー接点がオンとなり、前記シーケンサ
に接続されたりレー接点がオフとなり、
前記制御盤の特定の制御盤リレー接点がオフになると、この制御盤リレー接点よりも前記
基準電位側のノードは電位を消失するので、このノードに接続された入力リレー端子に接
続されたりレーがオフし、対応する前記シーケンサに接続されたりレー接点がオンとなる
ことにより、前記シーケンサから前記表示部材に電気機器における故障又は異常の部位を
示す信号を出力し、前記オフとなった制御盤リレー接点が継続的に知見されるように構成
されていることを特徴とする。この場合に、例えば前記シーケンサの内部回路は、自己保
持回路により構成されている。

【発明の効果】

20

【0011】

本発明によれば、制御盤におけるリレー接点の状態を基に、リレー及びリレー接点の組
み合わせで、電気機器のどの部位が故障したかを、迅速に知見することができ、しかも一
旦原因不明で動作が停止したがその後原因不明で回復したような不安定な動作を行う電気
機器においても、本発明の故障診断装置を接続しておくだけで、次の同様の動作停止時
にその故障箇所を直ちに知見することができる。よって、本発明は制御盤に接続された電
気機器の故障診断に極めて有益である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態が適用される制御盤の一例を示す回路図である。

30

【図2】本発明の第1実施形態に係る故障診断装置を示す回路図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る故障診断装置を示す回路図である。

【図4】本発明の実施形態が適用される制御盤の他の一例を示す回路図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る故障診断装置を図4に示す制御盤に適用した場合を
示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は、本
発明の第1実施形態に係る故障診断装置10が接続される診断対象の制御盤1内の回路を
示し、図2は、本発明の第1実施形態に係る故障診断装置10内の回路を示す。制御盤1
は、操作回路電圧として、AC100V又はAC200Vが与えられており、この電源電
圧間に、複数個(図示例は5個)の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR
4, CR5)が直列に接続されており、更に、これらの制御盤リレー接点2に電磁開閉器
3のコイルが直列に接続されている。これらの制御盤リレー接点2と電磁開閉器3の直列
回路は、複数系統が制御盤内で、相互に並列に接続されている。

40

【0014】

一つの系統の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR4, CR5)は、1
個の電気機器に接続されており、電磁開閉器3はその電気機器の電源のオンオフを制御し
ている。即ち、例えば、モータの制御を行う系統の場合は、例えば、No.1の制御盤リ
レー接点2(CR1)がサーモスイッチに接続され、No.2の制御盤リレー接点2(C

50

R 2) が冷却水スイッチに接続されている。その他の制御盤リレー接点 2 もそのモータの制御を行う端子に接続されている。電磁開閉器 3 は、モータへ給電する回路に接続されており、電磁開閉器 3 がオンの場合に、モータに対して給電され、モータが回転駆動される。電磁開閉器 3 がオフの場合には、モータへの給電は停止され、モータが停止する。サーモスイッチに接続された制御盤リレー接点 2 (C R 1) は、サーモスイッチがオンになっている場合に、リレー回路によりオンにされている。一方、制御盤リレー接点 2 (C R 2) に接続された冷却水スイッチは、冷却パイプの中の冷却水を検出するフロースイッチ又は圧力スイッチであり、冷却パイプの中に冷却水が流れている場合にオンになる。そして、この冷却水スイッチがオンになっている場合に、リレー回路により、制御盤リレー接点 2 (C R 2) がオンにされている。

10

【 0 0 1 5 】

従って、制御盤におけるこの系統のリレー接点の回路においては、サーモスイッチがオン、冷却水スイッチがオンになっている場合に、電磁開閉器 3 のコイルに操作回路電圧が印加され、これにより、電磁開閉器 3 がオンになって、モータに給電される。しかし、スイッチの故障又は冷却水の不足等により、サーモスイッチ又は冷却水スイッチがオフになると、電磁開閉器 3 のコイルに印加される電圧が 0 になり、電磁開閉器 3 がオフになる結果、モータが停止する。このようにして、サーモスイッチによりモータ温度が監視され、冷却水スイッチにより冷却水の有無が監視されることにより、サーモスイッチが機能して異常昇温しておらず、冷却水が供給されている場合にのみ、モータが回転駆動され、モータの安全運転が確保される。

20

【 0 0 1 6 】

制御盤 1 の各系統のリレー接点 2 の両端の電圧は、制御盤の端子 4 に接続されている。即ち、リレー接点 2 (C R 1) の両端の電圧は、N o . 1 の端子 4 に引き出され、リレー接点 2 (C R 2) の両端の電圧は、N o . 2 の端子 4 に引き出されている。他のリレー接点も同様である。

【 0 0 1 7 】

本実施形態の故障診断装置 1 0 においては、図 2 に示すように、N o . 1 の入力端子 1 1 に、リレー回路 1 2 が接続されており、N o . 2 の入力端子 1 1 にも他のリレー回路 1 2 が接続されており、同様に他の入力端子 1 1 にも他のリレー回路 1 2 が接続されている。そして、各リレー回路 1 2 について、シーケンサ 1 3 が設置されており、このシーケンサ 1 3 の直流 2 4 V 出力端子 1 6 が、入力端子 1 5 に接続されている。この直流出力端子 1 6 と入力端子 1 5 とを接続する回路に、リレー接点 1 4 (R y) が接続されており、このリレー接点 1 4 (R y) は、リレー 1 2 のオンで、オンとなる。

30

【 0 0 1 8 】

故障診断装置 1 0 の端子 1 1 には、ケーブル等で、夫々制御盤 1 の端子 4 が接続される。従って、制御盤 1 のリレー接点 2 (C R 1 , C R 2 等) の両端の電圧が、各制御盤リレー接点 2 に対応する故障診断装置 1 0 の入力端子 1 1 に入力される。そして、制御盤リレー接点 2 がオフになると、リレー 1 2 には電圧が印加されてリレー 1 2 がオンになり、リレー 1 2 がオンになると、リレー接点 1 4 がオンになる。この結果、シーケンサ 1 3 の入力端子 1 5 には D C 2 4 V が印加され、このように入力端子 1 5 に D C 2 4 V が印加されたときに、シーケンサ 1 3 は故障診断装置 1 0 の外部に設置されたライト 1 7 を点灯させる。

40

【 0 0 1 9 】

次に、上述の如く構成された本実施形態の故障診断装置の動作について説明する。まず、サーモスイッチがオンになっており (温度の測定が常時なされている) 、冷却水スイッチがオンになっている (冷却水が供給されている) 場合に、N o . 1 及び N o . 2 の制御盤リレー接点 2 (C R 1 , C R 2) もオンになる。その他の制御盤リレー接点 2 (C R 3 , C R 4 , C R 5) もオンになった場合に、センサー等が正常に動作していることになり、モータ駆動の準備が整う。即ち、電源電圧に直列に接続された全ての制御盤リレー接点 2 (C R 1 ~ C R 5) がオンの場合に、電磁開閉器 3 に電圧が供給されて電磁開閉器 3 が

50

オンになる。この状態で、モータに給電する電源回路（図示せず）に設けられたモータ駆動のためのスイッチ（図示せず）をオンにすれば、モータが駆動される。

【0020】

この場合に、冷却水スイッチが故障し、又は冷却水パイプに冷却水が通流していないことを冷却水スイッチが検出した場合に、制御盤リレー接点2（CR2）がオフになる。これにより、電磁開閉器3のコイルには、電源電圧が供給されなくなり、電磁開閉器3はオフとなる。電磁開閉器3がオフとなることにより、モータの駆動回路が遮断され、モータが停止する。

【0021】

ところで、CR2の制御盤リレー接点2だけでなく、CR1～CR5のいずれかの制御盤リレー接点2がオフになっても、モータが停止する。このため、従来、モータが停止したときに、何らかの故障が発生し、又は問題が発生したことはわかるものの、それが何であるかを見極めることはできなかった。即ち、故障等の原因を容易に突き止めることは、できなかった。本発明は、この故障等の原因を速やかに検知するものである。

【0022】

本実施形態においては、モータの制御において、故障が発生した場合に、故障診断装置10の全ての入力端子11に、制御盤1の全ての端子4を、夫々接続する。即ち、図1のNo.2の端子4に、図2のNo.2の入力端子11を、ケーブルを使用して接続する。他の端子も同様である。そうすると、冷却水スイッチ以外は正常であるとする、No.1、No.3～5の端子4に接続されたNo.1、No.3～5の入力端子11には、制御盤リレー接点2がオンである信号（電位差がない信号）が入力され、故障診断装置10のリレー12はオフとなるので、そのリレー12に対応するリレー接点14はオフとなる。このため、シーケンサ13の入力端子15には、DC24Vが印加されないので、シーケンサ13からは信号が出力されず、ランプ17は点灯しない。

【0023】

これに対し、故障診断装置10のNo.2の入力端子11には、制御盤リレー接点2（CR2）がオフである信号（電位差がある信号）が入力されるので、No.2のリレー12がオンとなり、リレー12がオンとなることにより、No.2のリレー接点14がオンとなる。そして、リレー接点14がオンとなる結果、No.2のシーケンサ13の入力端子15にはDC24Vが印加される。このため、このNo.2のシーケンサ13から信号が出力されて、No.2のランプ17が点灯する。

【0024】

これにより、制御盤のNo.2のリレー接点2（CR2）がオフになったことがわかる。そこで、冷却水スイッチを点検、交換、修理すればよい。このように、本実施形態においては、故障箇所を迅速に知見することができる。シーケンサ13の内部回路が、自己保持回路である場合は、リレー接点14が一旦オフになると、ランプ17は点灯を継続する。従って、モータの冷却水スイッチが自己復帰型制御回路により制御されていて、冷却水スイッチが正常動作に復帰したとしても、一旦、異常が発生すると、ランプ17は点灯を継続する。よって、異常発生時に作業員が故障診断装置10を監視していなくても、確実に故障箇所を知見することができる。

【0025】

上記動作においては、モータの制御回路に異常が発生してモータが停止した後に、故障診断装置10を制御盤1に接続する例であるが、故障が発生する前から、故障診断装置10を制御盤1に接続してもよい。電気機器においては、一度、何らかの故障が発生した後、原因は不明であるが、正常に復帰することがある。例えば、モータが原因不明で故障し（停止し）、その後、原因不明のまま、動作を再開することがある。しかし、一旦動作が再開されると、故障箇所を検出することが不可能に近い。また、このような電気機器は動作が不安定であり、早期に異常箇所を検知することが必要である。

【0026】

そこで、最初にモータが異常の発生で停止した場合に、故障診断装置10を制御盤1に

10

20

30

40

50

接続しておく。そうすると、次に、またモータが異常発生で停止した場合に、前述の如く、異常発生の原因が冷却水スイッチの劣化であるときは、No. 2の制御盤リレー接点2 (CR2) がオフとなり、故障診断装置10のリレー12がオンとなり、リレー12がオンとなる結果、リレー接点14がオンになる。その結果、No. 2のシーケンサ13から信号が出力されて、ランプ17が点灯する。そこで、モータの異常停止が生じたとき、作業員が制御盤1の設置場所に行き、制御盤1に接続された故障診断装置10をみると、No. 2のランプ17が点灯しているので、異常発生の原因が冷却水スイッチであることを知見することができる。このように、本実施形態によれば、極めて迅速に故障箇所を診断することができる。このランプ17の点灯は、前述の如く、リレー回路の自己保持により継続されているので、作業員は常時故障診断装置10を監視している必要はない。

10

【0027】

なお、故障が生じた場合に、故障が生じた部位に対応する図2のリレー12 (Ry) のコイルと図1に示す電磁開閉器3のコイル (C) とが直列になり、回路の電圧が分圧されてしまい、リレー接点2がオフになる故障時に、リレー12がオンしない可能性がある。これは、電磁開閉器3のコイルが制御盤によって異なる場合に特に起こりやすい。これを防止するためには、故障診断装置10を接続する際に、制御盤1の電磁開閉器3に別の電磁開閉器を並列に接続し、それらの合成抵抗を小さくすることにより、結果的に、故障診断装置10の各リレー12 (Ry) に印加される分圧を高くすればよい。例えば、制御盤の操作回路電圧が200Vの場合、リレー12と電磁開閉器3のコイルが同一の導線抵抗値を有している場合、200Vの電圧が分圧されてリレー12に100V、電磁開閉器3

20

【0028】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。図3は本発明の第2実施形態に係る故障診断装置20を制御盤1と共に示す図である。故障診断装置20には、入力端子21として、入力電源端子 (電源電位) R、入力電源端子 (基準電位) S、入力リレー端子 a ~ e が設けられており、制御盤1に対し、端子Rが操作回路電圧 (AC100又は200V) のリレー接点2 (CR1) 側の電源線 (電源電位) に接続され、端子Sが操作回路電圧の電磁開閉器3側の電源線 (基準電位) に接続されるようになっている。また、制御盤リレー接点2のCR1とCR2との間のノードの端子aが、入力リレー端子21の端子aに接続され、以下同様にして、制御盤リレー接点2の端子b、c、dが、入力リレー端子21の端子b、c、dに接続され、制御盤リレー接点2のCR5と電磁開閉器3との間のノードの端子eが、入力リレー端子21の端子eに接続されるようになっている。

30

40

【0029】

故障診断装置20においては、端子Rと端子Sとの間の回路に、操作スイッチとしての押しボタンスイッチ22及び操作用リレー23 (A) が直列に接続されている。また、端子aと端子Sとの間の回路に、操作用リレー接点24 (A) と自己保持用リレー接点25 (X1) との並列回路と、リレー26 (X1) との直列回路が接続されている。同様に、端子b、端子c、端子d、端子eと、夫々端子Sとの間の回路にも、操作用リレー接点24 (A)、自己保持用リレー接点25 (X1, X2, X3, X4, X5) 及びリレー26 (X1, X2, X3, X4, X5) が接続されている。

【0030】

また、故障診断装置20には、シーケンサ30が設置されており、シーケンサ30の直

50

流 24V 出力端子 32 のマイナス端子と、5 個の入力端子 33 との間に、リレー接点 31 (X1, X2, X3, X4, X5) が並列に接続されている。出力端子 32 のプラス端子は入力端子 33 にそのまま接続されている。

【0031】

故障診断装置 20 のシーケンサ 30 には、その外部に 5 個のランプ 34 が接続されており、シーケンサ 30 のリレー接点 31 の各接点 X1, X2, X3, X4, X5 のオフに対応して点灯するようになっている。

【0032】

次に、上述の如く構成された第 2 実施形態の故障診断装置の動作について説明する。まず、全ての要素（サーモスイッチ及び冷却水スイッチ等）が正常に動作している場合には、制御盤のリレー接点 2 間のノードに接続された端子 a, b, c, d, e には、端子 R と同程度の電圧が印加されており、故障診断装置 20 の入力端子 21 の端子 a, b, c, d, e にも、この電圧が印加されている。押しボタンスイッチ 22 及び操作用リレー 23 にも、故障診断装置 20 の端子 R 及び端子 S を介して、制御盤 1 の端子 R と端子 S との間の電圧 (AC 100V 又は 200V) が印加されている。そこで、押しボタンスイッチ 22 を押込み、これをオンにすると、操作用リレー 23 (A) に電流が流れ、操作用リレー 23 (A) がリレー接点 24 (A) をオンにする。そうすると、リレー 26 (X1, X2, X3, X4, X5) に電流が流れてオンになり、リレー 26 (X1, X2, X3, X4, X5) が夫々自己保持用リレー接点 25 (X1, X2, X3, X4, X5) をオンにする。

【0033】

一方、リレー 26 (X1, X2, X3, X4, X5) がオンになると、シーケンサ 30 のリレー接点 31 (X1, X2, X3, X4, X5) がオフになり、直流出力端子 32 と全ての入力端子 33 との間に電流が流れないので、シーケンサ 30 からは信号が出力されない。よって、全てのランプ 34 は点灯しない。なお、本実施形態のリレー回路は、並列接続であるが、自己保持回路となっているから、押しボタンスイッチ 22 を戻しても、操作用リレー 23 がオフになり、リレー接点 24 (A) がオフになるだけで、自己保持用リレー接点 25 (X1, X2, X3, X4, X5) はオンのままであるから、上述のランプ 34 が点灯しない状態が継続される。

【0034】

しかし、例えば、冷却水スイッチが故障して、制御盤 1 のリレー接点 2 (CR2) がオフになると、端子 a には端子 R の電圧が印加されているが、端子 b ~ e には、電圧が印加されなくなる。そうすると、リレー 26 のうち、リレー 26 (X2, X3, X4, X5) には、電流が流れず、自己保持用リレー接点 25 (X2, X3, X4, X5) がオフとなり、リレー接点 31 (X2, X3, X4, X5) がオンとなる。一方、制御盤 1 のリレー端子 2 (CR3) がオフになった場合は、端子 a, b には端子 R の電圧が印加されるが、端子 c ~ e には、電圧が印加されなくなる。その結果、リレー 26 のうち、リレー 26 (X3, X4, X5) には、電流が流れず、自己保持用リレー接点 25 (X3, X4, X5) がオフとなり、リレー接点 31 (X3, X4, X5) がオンとなる。同様に、制御盤リレー接点 2 (CR1) がオフになった場合は、故障診断装置 20 の全ての自己保持用リレー接点 25 (X1, X2, X3, X4, X5) はオフとなり、リレー接点 31 (X1, X2, X3, X4, X5) がオンとなる。よって、上述のように、自己保持用リレー接点 25 (X2, X3, X4, X5) がオフとなり、リレー接点 31 (X2, X3, X4, X5) がオンとなった場合は、制御盤 1 のリレー接点 2 (CR2) のみがオフになったものであることが知見される。そこで、シーケンサ 30 からは、端子 b に対応するランプ 34 を点灯させる信号が出力される。シーケンサ 30 には、リレー接点 31 (X1, X2, X3, X4, X5) のうち、全てがオンになった場合にリレー接点 CR1 に接続された部位が故障、リレー接点 31 (X2, X3, X4, X5) がオンになった場合に、リレー接点 CR2 に接続された部位が故障、リレー接点 31 (X3, X4, X5) がオンになった場合に、リレー接点 CR3 に接続された部位が故障、リレー接点 31 (X4, X5) がオンに

10

20

30

40

50

なった場合に、リレー接点CR4に接続された部位が故障、リレー接点31(X5)がオンになった場合に、リレー接点CR5に接続された部位が故障とする回路が組み込まれており、これにより、故障部位に対応するランプ34を点灯させる信号がシーケンサ30から出力される。

【0035】

この端子bに対応するランプ34の点灯は、押しボタン22を戻しても、継続される。また、仮に、リレー接点2(CR2)が自己復帰したとしても、故障診断装置20の自己保持用リレー接点25(X2, X3, X4, X5)がオンすることはなく、従って、リレー接点31(X2, X3, X4, X5)がオフになることはないので、同様に、端子bに対応するランプ34の点灯は継続される。このようにして、本実施形態も、第1実施形態と同様の作用効果を奏する。

10

【0036】

次に、本発明の更に他の実施形態について説明する。図4は本発明の実施形態が適用される制御盤の他の一例を示す回路図である。本第3実施形態においては、図1において直列に接続されていた制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR4, CR5)のうち、No.5の制御盤リレー接点2がNo.4の制御盤リレー接点2と並列になるように接続され、更にNo.4及び5の制御盤リレー接点2と直列になるように夫々電磁開閉器3が接続され、5個の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR4, CR5)と2個の電磁開閉器3とによって1系統のリレー接点回路が構成されている。各制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR4, CR5)の両端の電圧は、制御盤の端子4に接続されている。本実施形態においても、例えば、モータの制御を行う系統の場合は、第1及び第2実施形態と同様に、5個の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR4, CR5)のうち、No.1の制御盤リレー接点2(CR1)がサーモスイッチに接続され、No.2の制御盤リレー接点2(CR2)が冷却水スイッチに接続されている。その他の制御盤リレー接点2もそのモータの制御を行う端子に接続されている。電磁開閉器3は、モータへ給電する回路に接続されており、電磁開閉器3がオンの場合に、モータに対して給電され、モータが回転駆動される。リレー接点回路をこのように構成することにより、並列に接続した2個の電磁開閉器3を使用して、夫々同様の2個の電気機器に対して独立して給電のオンオフを制御し、直列接続した3個の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3)を使用してサーモスイッチ、冷却水スイッチ等を異なる電気機器間で共用化することができる。また、2個の電磁開閉器3に夫々接続した制御盤リレー接点2(CR4, CR5)によって、電気機器に夫々設けたスイッチ等のオンオフを電気機器ごとに独立して制御することができる。

20

30

【0037】

本実施形態においては、3個の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3)の全てがオンになっている場合に、No.4の制御盤リレー接点2(CR4)がオンになると、No.4の制御盤リレー接点2(CR4)に直列接続された側の電磁開閉器3のコイル(C1)に操作回路電圧が印加され、これにより、No.4の制御盤リレー接点2側の電磁開閉器3がオンになって、モータに給電される。また、3個の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3)の全てがオンになっている場合に、No.5の制御盤リレー接点2(CR5)がオンになると、No.5の制御盤リレー接点2(CR5)に直列接続された側の電磁開閉器3のコイル(C2)に操作回路電圧が印加され、これにより、No.5の制御盤リレー接点2側の電磁開閉器3がオンになって、モータに給電される。しかし、スイッチの故障又は冷却水の不足等により、サーモスイッチ又は冷却水スイッチがオフになると、サーモスイッチに接続されたNo.1の制御盤リレー接点2(CR1)がオフになり、又は冷却水スイッチに接続されたNo.2の制御盤リレー接点2(CR2)がオフになり、両方の電磁開閉器3のコイル(C1, C2)に印加される電圧が0になり、2個の電磁開閉器3がオフになる結果、両方のモータが停止する。

40

【0038】

従って、制御盤において、この系統のリレー接点回路をこのように構成した場合、第1

50

及び第2実施形態と同様に、サーモスイッチがオン、冷却水スイッチがオンになっている場合に、電磁開閉器3のコイルに操作回路電圧が印加され、これにより、電磁開閉器3がオンになって、モータに給電される。しかし、スイッチの故障又は冷却水の不足等により、サーモスイッチ又は冷却水スイッチがオフになると、電磁開閉器3のコイルに印加される電圧が0になり、電磁開閉器3がオフになる結果、モータが停止する。このようにして、サーモスイッチによりモータ温度が監視され、冷却水スイッチにより冷却水の有無が監視されることにより、サーモスイッチが機能して異常昇温しておらず、冷却水が供給されている場合にのみ、モータが回転駆動され、モータの安全運転が確保される。

【0039】

また、3個の制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3)の全てがオンになっている場合に、No.4又はNo.5の制御盤リレー接点2(CR4又はCR5)がオフになると、オフになった側の制御盤リレー接点2(CR4又はCR5)に接続された電磁開閉器3のコイル(C1又はC2)に印加される電圧が0になり、電磁開閉器3がオフになる結果、モータが停止する。これにより、モータごとに夫々の制御盤リレー接点2(CR4, CR5)を使い分けて、モータの運転を独立して制御することもできる。

10

【0040】

本実施形態において適用される故障診断装置10は第1実施形態と同じであり、各入力端子11にリレー回路12が接続されており、各リレー回路12について、シーケンサ13が設置されており、シーケンサ13の直流24V出力端子16が、入力端子15に接続されている。また、直流出力端子16と入力端子15とを接続する回路にリレー接点14

20

【0041】

故障診断装置10の端子11には、ケーブル等で、夫々制御盤1の端子4が接続され、制御盤リレー接点2(CR1, CR2, CR3, CR4, CR5)の両端の電圧が、故障診断装置10の各制御盤リレー接点2に対応する入力端子11に入力される。そして、制御盤リレー接点2がオフになると、リレー12には電圧が印加されてリレー12がオンになり、リレー12がオンになると、リレー接点14がオンになる。この結果、シーケンサ13の入力端子15にはDC24Vが印加され、このように入力端子15にDC24Vが印加されたときに、シーケンサ13は故障診断装置10の外部に設置されたライト17を

30

【0042】

本実施形態において、故障診断装置10の動作もまた第1実施形態と同じであり、正常である系統の入力端子11には、制御盤リレー接点2がオンである信号(電位差がない信号)が端子4を介して入力され、故障診断装置10のリレー12はオフとなるので、そのリレー12に対応するリレー接点14はオフとなる。このため、シーケンサ13の入力端子15には、DC24Vが印加されないため、シーケンサ13からは信号が出力されず、ランプ17は点灯しない。これに対し、故障が発生した系統の入力端子には、制御盤リレー接点2(CR2)がオフである信号(電位差がある信号)が入力されるので、故障が発生した系統に対応したリレー12がオンとなり、リレー接点14がオンとなる。そして、

40

【0043】

第1実施形態と同様に、本実施形態においても故障箇所を迅速に知見することができる。シーケンサ13の内部回路が自己保持回路である場合は、リレー接点14が一旦オフになると、ランプ17は点灯を継続するため、故障が発生した系統のスイッチ等が正常動作に復帰したとしても、一旦、異常が発生すると、ランプ17は点灯を継続する。従って、異常発生時に作業員が故障診断装置10を監視していなくても、確実に故障箇所を知見することができる。

50

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、本発明の故障診断装置 10 は、制御盤 1 内のリレー接点 2 及び電磁開閉器 3 が直列に接続されている場合だけでなく、制御盤リレー接点 2 及び電磁開閉器 3 の直列接続の中に一部並列接続が混在している場合においても、使用すれば、確実に故障箇所を知見することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、本発明の更に他の実施形態について説明する。図 5 は、上述の第 2 実施形態に係る故障診断装置 20 を図 4 に示す制御盤に適用した場合を示す回路図である。本実施形態においては、上記第 3 実施形態と同様に、No. 5 の制御盤リレー接点 2 が No. 4 の制御盤リレー接点 2 と並列になるように接続されており、5 個の入力リレー端子 a 乃至 e のうち入力リレー端子 d が制御盤リレー接点 2 (CR4) と電磁開閉器 3 との間のノードの端子 d に接続されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

本実施形態においては、5 個の制御盤リレー接点 2 (CR1, CR2, CR3, CR4, CR5) のうち No. 1 乃至 3 の制御盤リレー接点 2 がオフとなった場合については、第 2 実施形態と同様であるが、No. 4 又は No. 5 の制御盤リレー接点 2 (CR4 又は CR5) がオフとなった場合において、第 2 実施形態とは異なる。即ち、No. 4 の制御盤リレー接点 2 (CR4) がオフとなった場合、端子 a ~ c, e には電圧が印加されているが、端子 d には電圧が印加されなくなり、リレー 26 のうち、リレー 26 (X4) がオフとなり、自己保持用リレー接点 25 (X4) がオフとなり、リレー接点 31 (X4) がオンとなる。また、No. 5 の制御盤リレー接点 2 (CR5) がオフとなった場合、端子 a ~ d には電圧が印加されているが、端子 e には電圧が印加されなくなり、リレー 26 のうち、リレー 26 (X5) がオフとなり、自己保持用リレー接点 25 (X5) がオフとなり、リレー接点 31 (X5) がオンとなる。これにより、リレー接点 31 (X4 又は X5) がオンとなった場合には、オンとなったリレー接点 31 に対応する制御盤リレー接点 2 (CR4 又は CR5) がオフとなったことが知見される。そこで、本実施形態においては、シーケンサ 30 を、リレー接点 31 (X4 又は X5) がオンとなった場合には、オンとなったリレー接点 31 (X4 又は X5) に対応した端子 (d 又は e) に対応するランプを点灯させる信号を出力するように設定する。これにより、制御盤 1 内で並列に接続されているリレー接点 2 が予め分かっている場合においては、シーケンサによる信号発信制御を変更するだけで本発明の故障診断装置を使用し、確実に故障箇所を知見することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明において、制御盤というときは、文言上の制御盤に限らず、制御装置一般も含み、本発明は、特許請求の範囲に記載された構成を具備する制御装置一般に適用できることは勿論である。また、上述の回路におけるリレー及びリレー接点のオンオフ制御は、上記実施形態のものに限らず、逆の態様でオンオフ制御してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 8 】

以上説明したように、本発明は、制御盤におけるリレー接点の状態を基に、電気機器のどの部位が故障したかを、迅速に知見することができ、しかも一旦原因不明で動作が停止した但其の後原因不明で回復したような不安定な動作を行う電気機器においても、本発明の故障診断装置を接続しておくだけで、次の同様の動作停止時にその故障箇所を直ちに知見することができる。よって、本発明は制御盤に接続された電気機器の故障診断に極めて有益である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

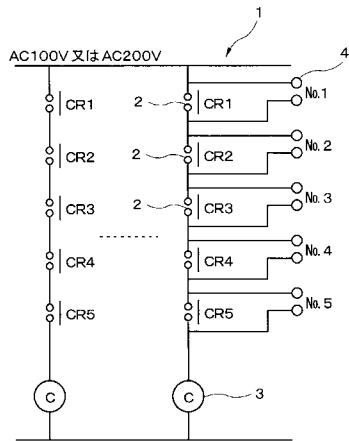
- 1 : 制御盤
- 2 : (制御盤)リレー接点
- 3 : 電磁開閉器

- 4 : 端子
- 10 : 故障診断装置
- 11 : 入力端子
- 12 : リレー
- 13 : シーケンサ
- 14 : リレー接点
- 15 : 入力端子
- 16 : 直流電源端子
- 17 : ランプ
- 20 : 故障診断装置
- 21 : 入力端子
- 22 : 押しボタンスイッチ (操作スイッチ)
- 23 : リレー (操作用リレー)
- 24 : リレー接点 (操作用リレー接点)
- 25 : リレー接点 (自己保持用リレー接点)
- 26 : リレー
- 30 : シーケンサ
- 31 : リレー接点
- 32 : 直流電源端子
- 33 : 入力端子
- 34 : ランプ

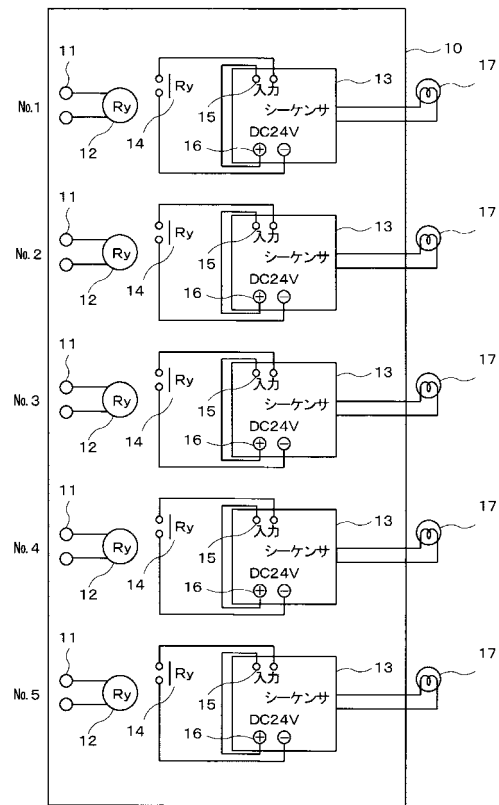
10

20

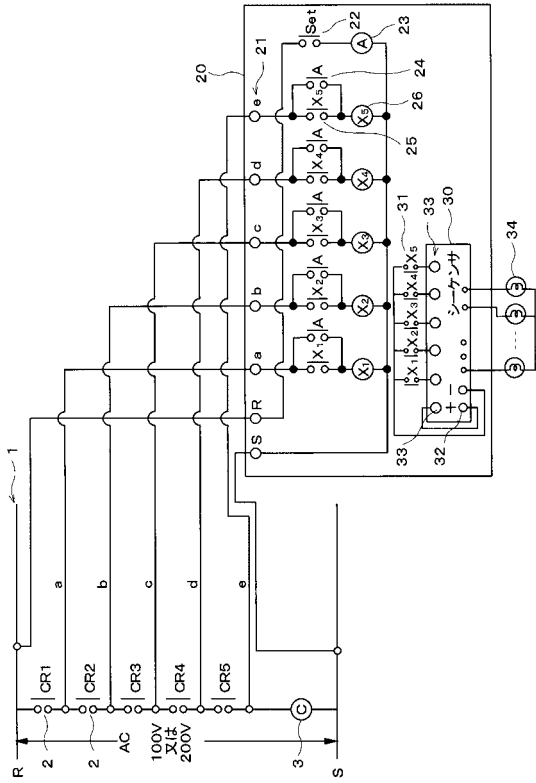
【図1】



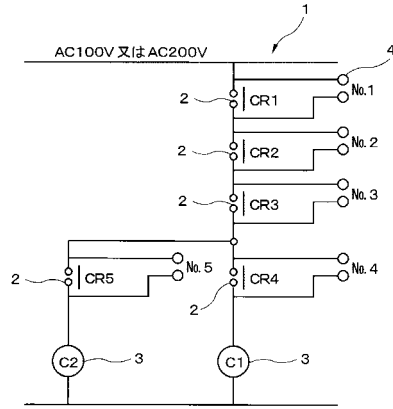
【図2】



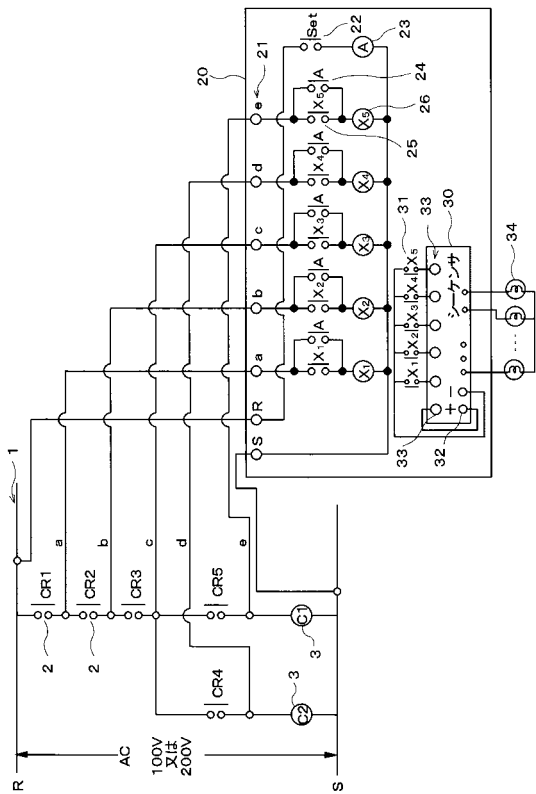
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭50 - 104925 (JP, U)
特開2004 - 077251 (JP, A)
実開昭59 - 176971 (JP, U)
特開2000 - 156144 (JP, A)
実開昭60 - 5042 (JP, U)
実開昭52 - 52632 (JP, U)
特開昭56 - 12560 (JP, A)
特開昭61 - 61308 (JP, A)
特開平2 - 161365 (JP, A)
特開平3 - 99282 (JP, A)
特開平3 - 138831 (JP, A)
特開平8 - 339754 (JP, A)
特開平11 - 144591 (JP, A)
特開2008 - 159408 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H	47/00
H02B	3/00
H01H	9/54
G01R	31/00