

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4675358号
(P4675358)

(45) 発行日 平成23年4月20日(2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 H 47/00 (2006.01) HO 1 H 47/00 A
 HO 1 H 47/00 Z

請求項の数 7 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-181475 (P2007-181475) (22) 出願日 平成19年7月10日(2007.7.10) (65) 公開番号 特開2009-21057 (P2009-21057A) (43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29) 審査請求日 平成20年11月6日(2008.11.6)</p>	<p>(73) 特許権者 000001292 株式会社京三製作所 神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番地 の1 (74) 代理人 100121599 弁理士 長石 富夫 (72) 発明者 関 貫造 神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番地 の1 株式会社京三製作所内 審査官 高橋 学</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接点出力装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御部と、

前記制御部によってオン/オフ制御される出力リレーと、

出力端子間に出力回線を通じて外部負荷が接続される接点出力回路と

を備え、

前記接点出力回路は、前記出力リレーの第1共通接点が前記出力端子の一方に接続され、前記出力リレーの第2共通接点が前記出力端子の他方に接続され、前記出力リレーの第1動作接点と第2動作接点との間に出力用電源が接続され、前記出力リレーの第1復旧接点と第2復旧接点との間に第1抵抗器と検査用電源と第2抵抗器とがこの順で直列に接続されると共に、前記検査用電源による前記出力回線への通電をオン/オフ制御する半導体スイッチと、少なくとも前記出力リレーの復旧中に前記出力端子間に流れる電流を計測する電流センサとを備え、

前記制御部は、前記出力リレーをオフ制御中に前記半導体スイッチをオン/オフ制御し、このとき前記電流センサによって計測された電流値から前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする接点出力装置。

【請求項2】

前記出力リレーの第3動作接点が構成されているか第3復旧接点が構成されているかを照査する接点照査回路をさらに備え、

前記制御部は、前記出力リレーをオフ制御した後、前記出力リレーの第3復旧接点が構成されていることが前記接点照査回路によって確認されたことを条件に、前記半導体スイッチをオン/オフ制御して前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする請求項1に記載の接点出力装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記電流センサによって計測された電流値を前記出力回路で混触が生じた場合の理論電流値および正常時の理論電流値と比較して、前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする請求項1または2に記載の接点出力装置。

【請求項4】

前記制御部は、立ち上げ時にすべての出力リレーをオフ制御した後、前記混触の有無を判定し、混触なしと判定したときは上位装置からの制御情報に基づいて前記出力リレーをオン/オフ制御し、混触ありと判定したときは前記出力リレーをオフ制御状態に維持すると共に混触ありを示す表示情報を前記上位装置に通知する

ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1つに記載の接点出力装置。

【請求項5】

前記制御部は、立ち上げ後は、前記出力リレーを上位装置からの制御情報に基づいてオフ制御している期間に前記半導体スイッチをオン/オフ制御して前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする請求項4に記載の接点出力装置。

【請求項6】

前記検査用電源は、前記外部負荷に対して前記出力用電源と逆極性になるように接続される

ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つに記載の接点出力装置。

【請求項7】

同一の電源を前記出力用電源と前記検査用電源に兼用する

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1つに記載の接点出力装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道の信号保安システム等で使用される接点出力装置に係り、特に、出力回路の混触を検出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

接点入力回路での混触を検出する技術には、たとえば、試験用擬似信号を発生するテスト回路を付加し、混触を検出する際には通常の接点入力回路の動作を停止させた上でテスト回路を動作させ、該テスト動作における試験用擬似信号の検知状態に基づいて混触を検出する混触検出方式が開示されている(たとえば、特許文献1参照。)

【0003】

【特許文献1】特公昭61-50351号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来、接点入力回路の混触を検出する装置はあったが、接点出力回路の混触を検出する装置はなかった。そのため、装置の据付や改修時の出力回線接続作業で発生し得る誤接続によって電源立ち上げ時に接点出力回路を焼損してしまう場合があった。また、立ち上げ後の接点出力回路の混触を検出できないため、出力異常の原因を特定して復旧作業を効率的に進めることが難しかった。

【0005】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、出力回線の混触を検出可能な接

10

20

30

40

50

点出力装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。

【0007】

[1] 制御部と、

前記制御部によってオン/オフ制御される出力リレーと、

出力端子間に出力回線を通じて外部負荷が接続される接点出力回路と

を備え、

前記接点出力回路は、前記出力リレーの第1共通接点が前記出力端子の一方に接続され、前記出力リレーの第2共通接点が前記出力端子の他方に接続され、前記出力リレーの第1動作接点と第2動作接点との間に出力用電源が接続され、前記出力リレーの第1復旧接点と第2復旧接点との間に第1抵抗器と検査用電源と第2抵抗器とがこの順で直列に接続されると共に、前記検査用電源による前記出力回線への通電をオン/オフ制御する半導体スイッチと、少なくとも前記出力リレーの復旧中に前記出力端子間に流れる電流を計測する電流センサとを備え、

前記制御部は、前記出力リレーをオフ制御中に前記半導体スイッチをオン/オフ制御し、このとき前記電流センサによって計測された電流値から前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする接点出力装置。

【0008】

上記発明では、出力リレーの動作接点構成時は、出力端子間に出力用電源が接続されて外部負荷が駆動される。出力リレーの復旧接点構成時は検査用電源によって出力端子間に検査用電圧が印加される。この検査用電圧の印加を半導体スイッチでオン/オフ制御し、このとき電流センサで計測された電流値に応じて出力回線の混触状態を判定する。回路正常時と混触が生じている場合とでは、検査用電源に対する総負荷が変化し、計測される電流値が混触の有無や混触している箇所に応じて変化するので、計測された電流値に基づき混触の有無や混触箇所などの混触状況を判定することができる。制御部は、混触の有無のみを判定してもよいし、混触の有無と混触箇所の双方を判定してもよい。

【0009】

なお、検査用電源による検査電流が外部負荷の動作電流値以下になるようにするか、もしくは外部負荷が極性を有する場合には検査用電源により逆極性の電圧を印加するようすれば、出力リレーの復旧接点構成時に外部負荷を動作させることなく混触の検査を行うことができる。

【0010】

[2] 前記出力リレーの第3動作接点が構成されているか第3復旧接点が構成されているかを照査する接点照査回路をさらに備え、

前記制御部は、前記出力リレーをオフ制御した後、前記出力リレーの第3復旧接点が構成されていることが前記接点照査回路によって確認されたことを条件に、前記半導体スイッチをオン/オフ制御して前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする[1]に記載の接点出力装置。

【0011】

上記発明では、出力リレーの復旧接点が構成されたことを接点照査回路によって確認した上で混触の検査が行われる。

【0012】

[3] 前記制御部は、前記電流センサによって計測された電流値を前記出力回路で混触が生じた場合の理論電流値および正常時の理論電流値と比較して、前記出力回線での混触状態を判定する

ことを特徴とする[1]または[2]に記載の接点出力装置。

【0013】

10

20

30

40

50

上記発明では、理論値と比較することで、混触の有無や混触箇所が判定される。理論値は予め求めておくといよい。

【0014】

[4] 前記制御部は、立ち上げ時にすべての出力リレーをオフ制御した後、前記混触の有無を判定し、混触なしと判定したときは上位装置からの制御情報に基づいて前記出力リレーをオン/オフ制御し、混触ありと判定したときは前記出力リレーをオフ制御状態に維持すると共に混触ありを示す表示情報を前記上位装置に通知する

ことを特徴とする[1]乃至[3]のいずれか1つに記載の接点出力装置。

【0015】

上記発明では、装置の立ち上げ時に混触を検査することで、回路の焼損を防止することができる。

10

【0016】

[5] 前記制御部は、立ち上げ後は、前記出力リレーを上位装置からの制御情報に基づいてオフ制御している期間に前記半導体スイッチをオン/オフ制御して前記出力回路での混触状態を判定する

ことを特徴とする[4]に記載の接点出力装置。

【0017】

上記発明では、立ち上げ後は、上位装置からのオフ制御時に混触検査を行うので、上位装置からの制御に支障を来たすことなく制御中に混触を検査することができる。

【0018】

20

[6] 前記検査用電源は、前記外部負荷に対して前記出力用電源と逆極性になるように接続される

ことを特徴とする[1]乃至[5]のいずれか1つに記載の接点出力装置。

【0019】

上記発明では、外部負荷が極性を有する場合、検査時は負荷に対して逆極性に電圧が印加されるので、負荷を動作させることなく混触を検査することができる。

【0020】

[7] 同一の電源を前記出力用電源と前記検査用電源に兼用する

ことを特徴とする[1]乃至[6]のいずれか1つに記載の接点出力装置。

【0021】

30

上記発明では、検査用電源を別途用意する必要がなく、装置構成が簡略化される。

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る接点出力装置によれば、出力回路の混触を検出することができ、回路の焼損防止および装置の信頼性、安全性、保全性の向上に寄与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【0024】

図1は、本発明の実施の形態に係る接点出力装置10の構成を示している。ここでは、負荷RL1を駆動するための接点出力回路20aと、負荷RL2を駆動するための接点出力回路20bの2回路を制御する場合を例に説明する。接点出力回路の回路数は例示したものに限定されず任意数でよいが、混触判定の複雑さ混触箇所の特定性などを考慮すると、1つの接点出力装置10が制御する回路数の上限は8回路~16回路程度にするとよい。

40

【0025】

接点出力装置10は、制御部11と、制御部11の出力するリレー制御信号a1、a2によってオン/オフ制御される電磁リレーである出力リレーRY1、RY2と、接点出力回路20a、20bとを備えている。制御部11は、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)などで構成される。

50

【 0 0 2 6 】

制御部 1 1 には図示省略した上位の電子連動装置などから制御情報 f が入力されており、該制御情報 f に従って出力リレー $RY 1$ 、 $RY 2$ をオン/オフ制御する。また、制御部 1 1 は、出力リレー $RY 1$ 、 $RY 2$ の制御状態のチェックや混触の判定を行い、その結果などを示す表示情報 g を図示省略の電子連動装置に出力する。

【 0 0 2 7 】

制御部 1 1 は、出力リレー $RY 1$ の第 3 極 $P 1 3$ の動作接点 (N 接点) $N 1 3$ および出力リレー $RY 2$ の第 3 極 $P 2 3$ の動作接点 $N 2 3$ に N 接点照査出力 $b 1$ を出力し、出力リレー $RY 1$ の第 3 極 $P 1 3$ の復旧接点 (R 接点) $R 1 3$ および出力リレー $RY 2$ の第 3 極 $P 2 3$ の復旧接点 $R 2 3$ に R 接点照査出力 $b 2$ を出力し、出力リレー $RY 1$ の第 3 極 $P 1 3$ の共通接点 (C 接点) $C 1 3$ から照査入力信号 $s 1$ を、出力リレー $RY 2$ の第 3 極 $P 2 3$ の共通接点 $C 2 3$ から照査入力信号 $s 2$ を入力する。これらは出力リレー $RY 1$ 、 $RY 2$ の接点の動作復旧を照査し確認するための接点照査回路を構成している。

10

【 0 0 2 8 】

接点出力回路 2 0 a は、直流電源である出力用電源 E の正極が接続される (+) 電源接続端子 2 1 a と出力用電源 E の負極が接続される (-) 電源接続端子 2 2 a とを備えている。また接点出力回路 2 0 a は (+) 出力端子 2 3 a と (-) 出力端子 2 4 a とを備え、これら出力端子 2 3 a、2 4 a の間に負荷 $RL 1$ が出力回線 $L 1 1$ 、 $L 1 2$ を介して接続されている。

【 0 0 2 9 】

(+) 電源接続端子 2 1 a は半導体スイッチ $SW 1$ を介して出力リレー $RY 1$ の第 1 極 $P 1 1$ の動作接点 $N 1 1$ に接続されている。出力リレー $RY 1$ の第 1 極 $P 1 1$ の共通接点 $C 1 1$ は (+) 出力端子 2 3 a に接続されている。

20

【 0 0 3 0 】

(-) 電源接続端子 2 2 a は電流センサ $CS 1$ を介して出力リレー $RY 1$ の第 2 極 $P 1 2$ の動作接点 $N 1 2$ に接続され、出力リレー $RY 1$ の第 2 極 $P 1 2$ の共通接点 $C 1 2$ は (-) 出力端子 2 4 a に接続されている。

【 0 0 3 1 】

出力リレー $RY 1$ の第 1 極 $P 1 1$ の復旧接点 $R 1 1$ は抵抗器 $Rg 1 1$ を介して出力リレー $RY 1$ の第 2 極 $P 1 2$ の動作接点 $N 1 2$ に接続されている。出力リレー $RY 1$ の第 2 極 $P 1 2$ の復旧接点 $R 1 2$ は抵抗器 $Rg 1 2$ を介して出力リレー $RY 1$ の第 1 極 $P 1 1$ の動作接点 $N 1 1$ に接続されている。

30

【 0 0 3 2 】

半導体スイッチ $SW 1$ にはその導通 (オン)、開放 (オフ) を制御する制御信号としてのスイッチ制御信号 $SC 1$ が制御部 1 1 から入力されている。また、電流センサ $CS 1$ の出力する電流検知信号 $I 1$ は制御部 1 1 に入力されている。

【 0 0 3 3 】

同様に、接点出力回路 2 0 b は、直流電源である出力用電源 E の正極が接続される (+) 電源接続端子 2 1 b と出力用電源 E の負極が接続される (-) 電源接続端子 2 2 b とを備えている。また、接点出力回路 2 0 b は (+) 出力端子 2 3 b と (-) 出力端子 2 4 b とを備え、これら出力端子 2 3 b、2 4 b の間に負荷 $RL 2$ が出力回線 $L 2 1$ 、 $L 2 2$ を介して接続されている。

40

【 0 0 3 4 】

(+) 電源接続端子 2 1 b は半導体スイッチ $SW 2$ を介して出力リレー $RY 2$ の第 1 極 $P 2 1$ の動作接点 $N 2 1$ に接続され、出力リレー $RY 2$ の第 1 極 $P 2 1$ の共通接点 $C 2 1$ は (+) 出力端子 2 3 b に接続されている。

【 0 0 3 5 】

(-) 電源接続端子 2 2 b は電流センサ $CS 2$ を介して出力リレー $RY 2$ の第 2 極 $P 2 2$ の動作接点 $N 2 2$ に接続され、出力リレー $RY 2$ の第 2 極 $P 2 2$ の共通接点 $C 2 2$ は (-) 出力端子 2 4 b に接続されている。

50

【 0 0 3 6 】

出力リレー R Y 2 の第 1 極 P 2 1 の復旧接点 R 2 1 は抵抗器 R g 2 1 を介して出力リレー R Y 2 の第 2 極 P 2 2 の動作接点 N 2 2 に接続されている。出力リレー R Y 2 の第 2 極 P 2 2 の復旧接点 R 2 2 は抵抗器 R g 2 2 を介して出力リレー R Y 2 の第 1 極 P 2 1 の動作接点 N 2 1 に接続されている。

【 0 0 3 7 】

半導体スイッチ S W 2 にはその導通 (オン)、開放 (オフ) を制御する制御信号としてのスイッチ制御信号 S C 2 が制御部 1 1 から入力されている。また、電流センサ C S 2 の出力する電流検知信号 I 2 は制御部 1 1 に入力されている。

【 0 0 3 8 】

制御部 1 1 は、上位の電子連動装置などから入力される制御情報 f に応じたリレー制御信号 a 1、a 2 を出力し、該リレー制御信号 a 1、a 2 によって出力リレー R Y 1、R Y 2 をオン / オフ制御し、この制御通りに出力リレー R Y 1、R Y 2 の接点が作動しているか否かを接点照査回路にて照査する。すなわち、照査時に、制御部 1 1 は出力リレー R Y 1 の第 3 極 P 1 3 の動作接点 N 1 3 と出力リレー R Y 2 の第 3 極 P 2 3 の動作接点 N 2 3 とに N 接点照査出力 b 1 を出力すると共に、出力リレー R Y 1 の第 3 極 P 1 3 の復旧接点 R 1 3 と出力リレー R Y 2 の第 3 極 P 2 3 の復旧接点 R 2 3 とに R 接点照査出力 b 2 を出力する。N 接点照査出力 b 1 と R 接点照査出力 b 2 とは両者を区別可能な異なる信号であり、たとえば周波数の異なるパルス列信号などが使用される。

【 0 0 3 9 】

制御部 1 1 は、N 接点照査出力 b 1 および R 接点照査出力 b 2 を出力した状態下で、出力リレー R Y 1 の第 3 極 P 1 3 の共通接点 C 1 3 から制御部 1 1 に入力される接点照査入力信号 s 1 が N 接点照査出力 b 1 と R 接点照査出力 b 2 のいずれと同じ信号であるかに基づいて出力リレー R Y 1 が動作接点 (N 接点) の構成された状態にあるか復旧接点 (R 接点) の構成された状態であることを認識する。同様に、制御部 1 1 は、N 接点照査出力 b 1 および R 接点照査出力 b 2 を出力した状態下で、出力リレー R Y 2 の第 3 極 P 2 3 の共通接点 C 2 3 から制御部 1 1 に入力される接点照査入力信号 s 2 が N 接点照査出力 b 1 と R 接点照査出力 b 2 のいずれと同じ信号であるかに基づいて出力リレー R Y 2 が動作接点 (N 接点) の構成された状態にあるか復旧接点 (R 接点) の構成された状態であることを認識する。

【 0 0 4 0 】

なお、N 接点照査出力 b 1 と R 接点照査出力 b 2 とを排他的タイミングで出力するようにし、いずれを出力しているタイミングで接点照査入力信号 s 1、s 2 が入力されるかに基づいて、出力リレー R Y 1 と出力リレー R Y 2 の接点の構成状態を判別するようにされてもよい。この場合、N 接点照査出力 b 1 と R 接点照査出力 b 2 とは同一形式の信号でかまわない。

【 0 0 4 1 】

接点出力回路 2 0 a、2 0 b における抵抗器 R g 1 1、R g 1 2、R g 2 1、R g 2 2 は、出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点 (R 接点) を構成しているときに構成される検査回路の電流値を制限して、出力回線 L 1 1、L 1 2、L 2 1、L 2 2 に混触が発生しても検査回路を焼損しないように保護する役割と、負荷 R L 1、R L 2 を動作させないようにする役割を果たし、出力回線の各線 L 1 1、L 1 2、L 2 1、L 2 2 毎に対応させて設けてある。

【 0 0 4 2 】

次に、接点出力装置 1 0 が行う混触の検査動作について説明する。

【 0 0 4 3 】

検査動作は、当該装置の電源立ち上げ時、および立ち上げ後は制御情報 f に基づいて出力リレー R Y 1、R Y 2 をオフ制御している期間に行う。

【 0 0 4 4 】

制御部 1 1 は、立ち上げ時に、すべての出力リレー R Y 1、R Y 2 をオフ制御した後、

10

20

30

40

50

出力リレー R Y 1、R Y 2 の復旧（復旧接点が構成されていること）を接点照査回路によって確認する。

【 0 0 4 5 】

復旧が確認されたら、制御部 1 1 は半導体スイッチ S W 1、S W 2 をオン / オフ制御し、そのときの電流センサ C S 1、C S 2 から入力される電流検知信号 I 1、I 2 から電流値を計測し、この電流値と各種混触ケースの理論電流値および正常時の理論電流値との対比から混触の有無や混触箇所を判定する。

【 0 0 4 6 】

制御部 1 1 はすべての出力回線で混触なしと判定したときは、電子連動装置などの上位装置からの制御情報 f に基づいて出力リレー R Y 1、R Y 2 をオン / オフ制御して、負荷 R L 1、R L 2 を駆動する。たとえば、半導体スイッチ S W 1、S W 2 はオン制御の状態に維持し、制御情報 f に基づいて出力リレー R Y 1、R Y 2 をオン / オフ制御する。あるいは、出力リレー R Y 1、R Y 2 をオフ制御している間は半導体スイッチ S W 1、S W 2 をオフ制御するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

制御部 1 1 は、混触ありと判定したときは、出力リレー R Y 1、R Y 2 をオフ制御状態に維持すると共に、混触ありを示す表示情報 g を上位装置に通知する。

【 0 0 4 8 】

混触なく正常に立ち上げが完了した後、制御部 1 1 は、出力リレー R Y 1、R Y 2 を上位装置からの制御情報 f に基づいてオフ制御している期間に、半導体スイッチ S W 1、S W 2 をオン / オフ制御して出力回線での混触の有無を、出力制御中に判定する。混触なしと判定したときは、そのまま制御情報 f に基づく制御を継続し、混触ありと判定したときは出力リレー R Y 1、R Y 2 をオフ制御状態に維持すると共に、混触ありを示す表示情報 g を上位装置に通知する。

【 0 0 4 9 】

なお、混触が検出された場合には、混触の検出された接点出力回路 2 0 についてのみその半導体スイッチ S W をオフ制御のまま維持するようにしてもよいし、いずれか 1 箇所でも混触が検出された場合に当該接点出力装置 1 0 の制御するすべての接点出力回路 2 0 の半導体スイッチ S W をオフ制御するように構成されてもよい。

【 0 0 5 0 】

図 2 から図 8 は、本実施の形態における 2 つの接点出力回路 2 0 a、2 0 b の出力回線相互間の混触のすべての組み合わせを示している。この例では、電流値の計算を簡単にするため各抵抗器 R g 1 1、R g 1 2、R g 2 1、R g 2 2 の抵抗値は同一値 R とする。また、図 2 から図 8 では、制御部 1 1、出力リレー R Y 1、R Y 2、接点照査回路などの記載は省略されている。また、各式における「 / / 」の記号は並列接続を表す。

【 0 0 5 1 】

図 2 は、リレー制御信号 a 1、a 2 がオフ制御で出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点（R 接点）を構成し、すべての出力回線 L 1 1、L 1 2、L 2 1、L 2 2 が正常な場合の出力回路を示している。出力回線 L 1 1、L 1 2 の混触有無の検出は、半導体スイッチ S W 2 をオフ制御のまま半導体スイッチ S W 1 のみを短時間オン制御して半導体スイッチ S W 1 を導通させ、回路に流れる電流を電流センサ C S 1、電流センサ C S 2 経由で入力して電流値を測定する。そして、電流センサ C S 1 による測定値 $I 1 = E / (R g 1 1 + R g 1 2 + R L 1) = (1 / 3) E / R =$ 理論値の範囲内であり、かつ、電流センサ C S 2 による測定値 $I 2 = 0$ であれば、出力回線 L 1 1、L 1 2 は正常と判定する。

【 0 0 5 2 】

出力回線 L 2 1、L 2 2 の混触有無の検出は、半導体スイッチ S W 1 をオフ制御のまま半導体スイッチ S W 2 のみを短時間オン制御して半導体スイッチ S W 2 を導通させ、回路に流れる電流を電流センサ C S 1、C S 2 経由で入力して電流値を測定する。そして、電流センサ C S 2 による測定値 $I 2 = E / (R g 2 1 + R g 2 2 + R L 2) = (1 / 3) E / R =$ 理論値の範囲内であり、かつ、電流センサ C S 1 による測定値 $I 1 = 0$ であれば

10

20

30

40

50

、出力回線 L 2 1、L 2 2 は正常と判定する。

【 0 0 5 3 】

図 3 は、リレー制御信号 a 1、a 2 がオフ制御で出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点 (R 接点) を構成し、接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線が L 1 1 と (-) 極側の出力回線 L 1 2 の間で混触している場合を示している。出力回線 L 1 1、L 1 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測手順は、図 2 の場合と同様である。すなわち、半導体スイッチ S W 2 をオフ制御のまま半導体スイッチ S W 1 のみを短時間オン制御して半導体スイッチ S W 1 を導通させ、回路に流れる電流を電流センサ C S 1、C S 2 経由で入力して電流値を測定する手順で行う。そして、電流センサ C S 1 による測定値 $I 1 = E / (R g 1 1 + R g 1 2) = (1 / 2) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、電流センサ C S 2 による測定値 $I 2 = 0$ であれば、接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線 L 1 1 と (-) 極側の出力回線 L 1 2 との混触ありと判定する。

10

【 0 0 5 4 】

出力回線 L 2 1、L 2 2 についても図 2 の場合と同様の手順で電流センサ C S 1、C S 2 による電流値の計測を行う。そして、電流センサ C S 2 による測定値 $I 2 = E / (R g 2 1 + R g 2 2 + R L 2) = \{ (1 / 3) E / R \} = \text{理論値の範囲内}$ であり、かつ、電流センサ C S 1 による測定値 $I 1 = 0$ であれば、出力回線 L 2 1、L 2 2 は正常と判定する。

【 0 0 5 5 】

図 4 は、リレー制御信号 a 1、a 2 がオフ制御で出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点 (R 接点) を構成し、接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線が L 1 1 と接点出力回路 2 0 b の (+) 極側の出力回線 L 2 1 の間で混触している場合を示している。出力回線 L 1 1、L 1 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測を図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 1 2 + R L 1 + R g 1 1 / / R g 2 1) \} \{ R g 2 1 / (R g 1 1 + R g 2 1) \} = \{ E / (5 / 2) R \} (1 / 2) = (1 / 5) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 1 2 + R L 1 + R g 1 1 / / R g 2 1) \} \{ R g 1 1 / (R g 1 1 + R g 2 1) \} = \{ E / (5 / 2) R \} (1 / 2) = (1 / 5) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線 L 1 1 と接点出力回路 2 0 b の (+) 極側の出力回線 L 2 1 との混触ありと判定する。

20

30

【 0 0 5 6 】

出力回線 L 2 1、L 2 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測についても図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 2 2 + R L 2 + R g 1 1 / / R g 2 1) \} \{ R g 1 1 / (R g 1 1 + R g 2 1) \} = \{ E / (5 / 2) R \} (1 / 2) = (1 / 5) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 2 2 + R L 2 + R g 1 1 / / R g 2 1) \} \{ R g 2 1 / (R g 1 1 + R g 2 1) \} = \{ E / (5 / 2) R \} (1 / 2) = (1 / 5) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 b の (+) 極側の出力回線 L 2 1 と接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線 L 1 1 との混触ありと判定する。

【 0 0 5 7 】

図 5 は、リレー制御信号 a 1、a 2 がオフ制御で出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点 (R 接点) を構成し、接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線が L 1 1 と接点出力回路 2 0 b の (-) 極側の出力回線 L 2 2 の間で混触している場合を示している。出力回線 L 1 1、L 1 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測を図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 1 2 + R L 1 + R g 1 1 / / (R g 2 1 + R L 2)) \} \{ (R g 2 1 + R L 2) / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / (8 / 3) R \} (2 / 3) = (1 / 4) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 1 2 + R L 1 + R g 1 1 / / (R g 2 1 + R L 2)) \} \{ R g 1 1 / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / (8 / 3) R \} (1 / 3) = (1 / 8) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線 L 1

40

50

1 と接点出力回路 2 0 b の (-) 極側の出力回線 L 2 2 との混触ありと判定する。

【 0 0 5 8 】

出力回線 L 2 1、L 2 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測についても図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 2 2 + R g 1 1 / / (R g 2 1 + R L 2)) \} \{ R g 1 1 / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / (5 / 3) R \} (1 / 3) = (1 / 5) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 2 2 + R g 1 1 / / (R g 2 1 + R L 2)) \} \{ (R g 2 1 + R L 2) / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / (5 / 3) R \} (2 / 3) = (2 / 5) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 b の (-) 極側の出力回線 L 2 2 と接点出力回路 2 0 a の (+) 極側の出力回線 L 1 1 との混触ありと判定する。

10

【 0 0 5 9 】

図 6 は、リレー制御信号 a 1、a 2 がオフ制御で出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点 (R 接点) を構成し、接点出力回路 2 0 a の (-) 極側の出力回線が L 1 2 と接点出力回路 2 0 b の (+) 極側の出力回線 L 2 1 との間で混触している場合を示している。出力回線 L 1 1、L 1 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測を図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 1 2 + R g 2 1 / / (R L 1 + R g 1 1)) \} \{ R g 2 1 / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / (8 / 3) R \} (1 / 3) = (1 / 8) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 1 2 + R g 2 1 / / (R L 1 + R g 1 1)) \} \{ (R L 1 + R g 1 1) / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / (8 / 3) R \} (2 / 3) = (1 / 4) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 a の (-) 極側の出力回線 L 1 2 と接点出力回路 2 0 b の (+) 極側の出力回線 L 2 1 との混触ありと判定する。

20

【 0 0 6 0 】

出力回線 L 2 1、L 2 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測についても図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 2 2 + R L 2 + R g 2 1 / / (R g 1 1 + R L 1)) \} \{ R g 2 1 / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 1) \} = \{ E / (8 / 3) R \} (1 / 3) = (3 / 8) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 2 2 + R L 2 + R g 2 1 / / (R g 1 1 + R L 1)) \} \{ (R g 1 1 + R L 1) / (R g 1 1 + R g 2 1 + R L 1) \} = \{ E / (8 / 3) R \} (2 / 3) = (1 / 4) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 b の (+) 極側の出力回線 L 2 1 と接点出力回路 2 0 a の (-) 極側の出力回線 L 1 2 との混触ありと判定する。

30

【 0 0 6 1 】

図 7 は、リレー制御信号 a 1、a 2 がオフ制御で出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点 (R 接点) を構成し、接点出力回路 2 0 a の (-) 極側の出力回線が L 1 2 と接点出力回路 2 0 b の (-) 極側の出力回線 L 2 2 との間で混触している場合を示している。出力回線 L 1 1、L 1 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測を図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 1 = \{ E / (R g 1 2 + (R L 1 + R g 1 1)) / / (R L 2 + R g 2 1) \} \{ (R L 2 + R g 2 1) / (R g 1 1 + R L 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / 2 R \} (1 / 2) = (1 / 4) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 1 2 + R g 2 1 / / (R L 1 + R g 1 1)) \} \{ (R L 1 + R g 1 1) / (R g 1 1 + R L 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / 2 R \} (1 / 2) = (1 / 4) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 2 0 a の (-) 極側の出力回線 L 1 2 と接点出力回路 2 0 b の (-) 極側の出力回線 L 2 2 との混触ありと判定する。

40

【 0 0 6 2 】

出力回線 L 2 1、L 2 2 の混触有無の検出に係る電流値 I 1、I 2 の計測についても図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I 2 = \{ E / (R g 2 2 + (R L 2 + R g 2 1) / / (R g 1 1 + R L 1)) \} \{ (R g 1 1 + R L 1) / (R g 1 1 + R L 1 + R g 2 1 + R L 2) \} = \{ E / 2 R \} (1 / 2) = (1 / 4) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であ

50

あり、かつ、測定値 $I_1 = \{ E / (R_{g22} + (R_{L2} + R_{g21}) / / (R_{g11} + R_{L1})) \} \{ (R_{g11} + R_{L1}) / (R_{g11} + R_{L1} + R_{g21} + R_{L2}) \} = \{ E / 2R \} (1 / 2) = (1 / 4) E / R < \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 20b の (-) 極側の出力回線 L22 と接点出力回路 20a の (-) 極側の出力回線 L12 との混触ありと判定する。

【 0063 】

図 8 は、リレー制御信号 a1、a2 がオフ制御で出力リレー RY1、RY2 が復旧接点 (R 接点) を構成し、接点出力回路 20b の (+) 極側の出力回線が L21 と接点出力回路 20b の (-) 極側の出力回線 L22 との間で混触している場合を示している。出力回線 L11、L12 の混触有無の検出に係る電流値 I1、I2 の計測を図 2 の場合と同様に
10

【 0064 】

出力回線 L21、L22 の混触有無の検出に係る電流値 I1、I2 の計測についても図 2 の場合と同様に行い、測定値 $I_2 = \{ E / (R_{g22} + R_{g21}) = (1 / 2) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、測定値 $I_1 = 0$ であれば、接点出力回路 20b の (+) 極側の出力回線 L21 と接点出力回路 20b の (-) 極側の出力回線 L22 との混触ありと判定し、出力回線 L11、L12 は正常と判定する。

【 0065 】

図 9 から図 12 は、リレー制御信号 a1 がオフ制御で出力リレー RY1 が復旧接点 (R 接点) を構成し、出力回線 L11、L12 のいずれかの片線が電源と混触している場合の出力回路を示している。ここでは、接点出力回路 20a を例に説明するが、接点出力回路 20b についても同様である。
20

【 0066 】

電源との混触有無の検出は、半導体スイッチ SW1 をオフ制御のままに回路に流れる電流を電流センサ CS1 経由で入力して電流値を測定し、測定値 $I_1 = 0$ であり、かつ、半導体スイッチ SW1 を短時間オン制御して回路に流れる電流を電流センサ CS1 経由で入力して電流値を測定し、測定値 $I_1 = (1 / 3) E / R = \text{理論値}$ であれば出力回路は正常とする。
30

【 0067 】

図 9 は、出力回線 L11 が電源の + E に混触している場合を示している。半導体スイッチ SW1 をオフ制御したときの測定値 $I_1 = E / R_{g11} = E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、半導体スイッチ SW1 を短時間オン制御したときの測定値 $I_1 = E / R_{g11} = E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 20a の (+) 極側の出力回線 L11 と電源の + E との混触ありと判定する。

【 0068 】

図 10 は、出力回線 L11 が電源の - E に混触している場合を示している。半導体スイッチ SW1 をオフ制御したときの測定値 $I_1 = 0$ であり、かつ半導体スイッチ SW1 を短時間オン制御したときの測定値 $I_1 = E / (R_{g12} + R_{L1}) = (1 / 2) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 20a の (+) 極側の出力回線 L11 と電源の - E との混触ありと判定する。
40

【 0069 】

図 11 は、出力回線 L12 が電源の + E に混触している場合を示している。半導体スイッチ SW1 をオフ制御したときの測定値 $I_1 = E / (R_{L1} + R_{g11}) = (1 / 2) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であり、かつ、半導体スイッチ SW1 を短時間オン制御したときの測定値 $I_1 = E / (R_{L1} + R_{g11}) = (1 / 2) E / R > \text{理論値} \{ (1 / 3) E / R \}$ であれば、接点出力回路 20a の (-) 極側の出力回線 L12 と電源の + E との混触ありと判定する。

【 0070 】

10

20

30

40

50

図12は、出力回線L12が電源の-Eに混触している場合を示している。半導体スイッチSW1をオフ制御したときの測定値 $I_1 = 0$ であり、かつ半導体スイッチSW1を短時間オン制御したときの測定値 $I_1 = 0$ であれば、接点出力回路20aの(-)極側の出力回線L12と電源の-Eとの混触ありと判定する。

【0071】

図2から図12における混触有無判定の真理値表を図13に示す。図13で I_{1M} 、 I_{2M} は I_1 、 I_2 の測定値を表し、 I_{1N} 、 I_{2N} は回線正常時の I_1 、 I_2 の理論値を表し、 I_{1M}/I_{1N} 、 I_{2M}/I_{2N} は測定値と理論値の比の値を表している。

【0072】

図13に示すように、図2から図12の各ケースの真理値は互いに相違しているので、混触の有無と共に混触箇所を特定することができる。また、3回路以上でも同様の真理値表を作成して対比することにより、混触の有無および混触箇所を検出することができる。

10

【0073】

このように、出力回線の混触の有無や混触箇所を判定することができるので、回路の焼損を防止したり、異常個所の復旧作業を効率的に進めることができる。また、抵抗器 R_{g11} 、 R_{g12} 、 R_{g21} 、 R_{g22} により検査時の電流を制限すると共に、検査のために半導体スイッチSW1、SW2をオン制御する時間を、短時間のみとすることで、混触ありの場合でも回路の焼損を抑止することができる。オン時間は電流を適切に測定可能な時間以上であれば、短いほど好ましいが、任意の時間に設定されてもかまわない。

【0074】

20

また、負荷 R_{L1} 、 R_{L2} が極性を有する負荷の場合には、出力リレーRY1、RY2の復旧接点構成時に出力用電源Eが負荷 R_{L1} 、 R_{L2} に対して逆極性で接続されるので、検査時に負荷 R_{L1} 、 R_{L2} を動作させることなく、混触の検査を行うことができる。このような負荷には、たとえば、フォトモスリレーなどの半導体、有極リレーがある。このほか、負荷は動作接点(N接点)を閉成するための動作電流値が断線検査電流値より大きい特性の無極リレーでもよい。なお、負荷を無極性の負荷にする場合は、復旧接点構成時に負荷に流れる電流がその動作電流値以下になるように、たとえば、抵抗器 R_g の値を大きく設定するとよい。

【0075】

以上、本発明の実施の形態を図面によって説明してきたが、具体的な構成は実施の形態に示したものに限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

30

【0076】

半導体スイッチSW1と電流センサCS1の配置は実施の形態で例示したものに限定されない。電流センサCS1は、出力リレーRY1の復旧接点構成時に接点出力回路20a内で電流の流れる箇所であれば任意の箇所に配置してもよい。半導体スイッチSW1についても同様である。具体的には(+)出力端子23aと出力リレーRY1の第1極P11の共通接点C11との間、出力リレーRY1の第1極P11の復旧接点R11と抵抗器 R_{g11} との間、抵抗器 R_{g11} と(-)電源接続端子22aとの間、(+)電源接続端子21aと抵抗器 R_{g12} との間、抵抗器 R_{g12} と出力リレーRY1の第2極P12の復旧接点R12との間、出力リレーRY1の第2極P12の共通接点C12と(-)出力端子24aとの間のいずれの箇所に介挿されてもよく、上記いずれかの同一箇所に電流センサCS1と半導体スイッチSW1とを直列接続して配置してもよい。接点出力回路20bにおける半導体スイッチSW2、電流センサCS2についても同様である。

40

【0077】

また、実施の形態では計算の便宜上、負荷および各抵抗器の抵抗値とを同一値にしたが、各抵抗器の値は負荷を保護できるように電流制限できれば、任意に設定してもかまわない。

【0078】

このほか、実施の形態では出力リレーRY1、RY2が復旧接点を構成したときに、出

50

力用電源 E が動作接点構成時と逆極性で接続されるようにし、この出力用電源 E を検査用電源に兼用して混触検査のための電圧を印加するようにしたが、別途の検査用電源を設け、出力リレー R Y 1、R Y 2 の動作接点構成時には出力用電源 E が出力回線に接続され、復旧接点構成時には検査用電源が出力回線に接続されるように構成されてもよい。検査用電源を別途設ける場合であって負荷が無極性の場合には、混触検査時の電流値が負荷の動作電流値以下になるように検査用電源の出力電圧を設定すればよい。

【 0 0 7 9 】

また、負荷が無極性の場合には、検査時に出力用電源 E を逆極性に接続しなくてもよい。検査用電源を別途設ける場合も同様である。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る接点出力装置の構成を示す回路図である。

【 図 2 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、すべての出力回線 L 1 1、L 1 2、L 2 1、L 2 2 が正常な場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 3 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 1 と L 1 2 の間で混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 4 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 1 と L 2 1 の間で混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 5 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 1 と L 2 2 の間で混触している場合の出力回路を示す説明図である。

20

【 図 6 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 2 と L 2 1 の間で混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 7 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 2 と L 2 2 の間で混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 8 】 出力リレー R Y 1、R Y 2 が復旧接点を構成し、出力回線が L 2 1 と L 2 2 の間で混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 9 】 出力リレー R Y 1 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 1 と電源 (+) E とが混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 1 0 】 出力リレー R Y 1 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 1 と電源 (-) E とが混触している場合の出力回路を示す説明図である。

30

【 図 1 1 】 出力リレー R Y 1 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 2 と電源 (+) E とが混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 1 2 】 出力リレー R Y 1 が復旧接点を構成し、出力回線が L 1 2 と電源 (-) E とが混触している場合の出力回路を示す説明図である。

【 図 1 3 】 混触判定のための真理値表を示す説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

1 0 ... 接点出力装置

1 1 ... 制御部

2 0 a、2 0 b ... 接点出力回路

40

2 1 a、2 1 b ... (+) 電源接続端子

2 2 a、2 2 b ... (-) 電源接続端子

2 3 a、2 3 b ... (+) 出力端子

2 4 a、2 4 b ... (-) 出力端子

a 1、a 2 ... リレー制御信号

b 1 ... N 接点照査出力

b 2 ... R 接点照査出力

C 1 1 ... 出力リレー R Y 1 の第 1 極 P 1 1 の共通接点

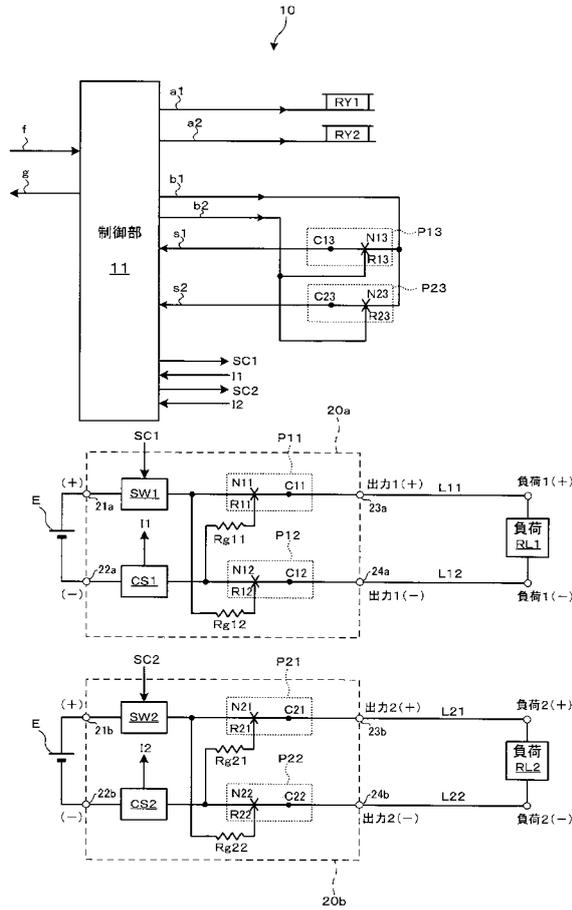
C 1 2 ... 出力リレー R Y 1 の第 2 極 P 1 2 の共通接点

C 1 3 ... 出力リレー R Y 1 の第 3 極 P 1 3 の共通接点

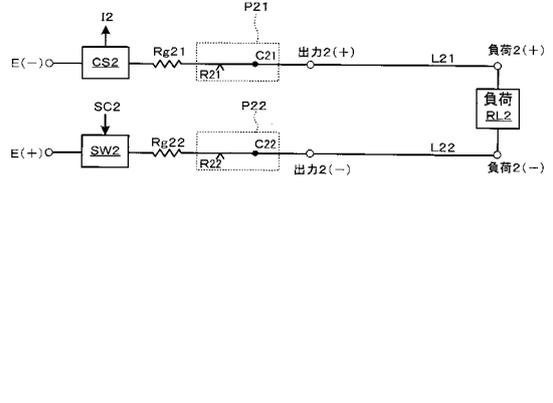
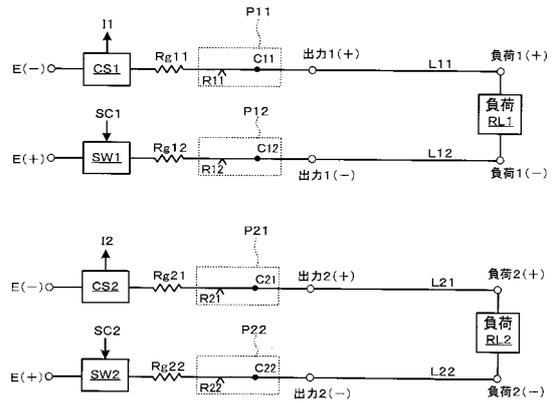
50

C 2 1 ...出力リレー R Y 2 の第 1 極 P 2 1 の共通接点	
C 2 2 ...出力リレー R Y 2 の第 2 極 P 2 2 の共通接点	
C 2 3 ...出力リレー R Y 2 の第 3 極 P 2 3 の共通接点	
C S 1、C S 2 ...電流センサ	
E ...出力用電源	
f ...制御情報	
g ...表示情報	
I 1、I 2 ...電流検知信号	
L 1 1、L 1 2、L 2 1、L 2 2 ...出力回線	
N 1 1 ...出力リレー R Y 1 の第 1 極 P 1 1 の動作接点	10
N 1 2 ...出力リレー R Y 1 の第 2 極 P 1 2 の動作接点	
N 1 3 ...出力リレー R Y 1 の第 3 極 P 1 3 の動作接点	
N 2 1 ...出力リレー R Y 2 の第 1 極 P 2 1 の動作接点	
N 2 2 ...出力リレー R Y 2 の第 2 極 P 2 2 の動作接点	
N 2 3 ...出力リレー R Y 2 の第 3 極 P 2 3 の動作接点	
P 1 1 ...出力リレー R Y 1 の第 1 極	
P 1 2 ...出力リレー R Y 1 の第 2 極	
P 1 3 ...出力リレー R Y 1 の第 3 極	
P 2 1 ...出力リレー R Y 2 の第 1 極	
P 2 2 ...出力リレー R Y 2 の第 2 極	20
P 2 3 ...出力リレー R Y 2 の第 3 極	
R 1 1 ...出力リレー R Y 1 の第 1 極 P 1 1 の復旧接点	
R 1 2 ...出力リレー R Y 1 の第 2 極 P 1 2 の復旧接点	
R 1 3 ...出力リレー R Y 1 の第 3 極 P 1 3 の復旧接点	
R 2 1 ...出力リレー R Y 2 の第 1 極 P 2 1 の復旧接点	
R 2 2 ...出力リレー R Y 2 の第 2 極 P 2 2 の復旧接点	
R 2 3 ...出力リレー R Y 2 の第 3 極 P 2 3 の復旧接点	
R g 1 1、1 2、2 1、2 2 ...抵抗器	
R L 1、R L 2 ...負荷	
R Y 1、R Y 2 ...出力リレー	30
s 1、s 2 ...照査入力信号	
S C 1、S C 2 ...スイッチ制御信号	
S W 1、S W 2 ...半導体スイッチ	

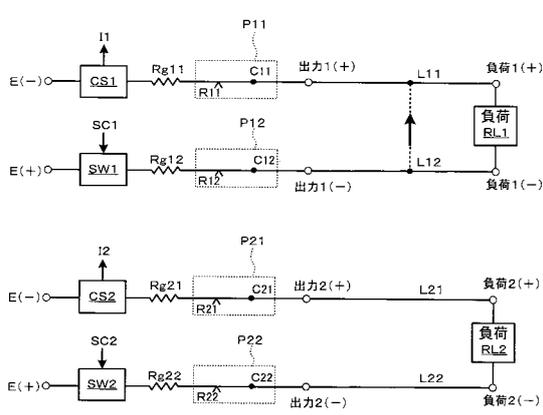
【図1】



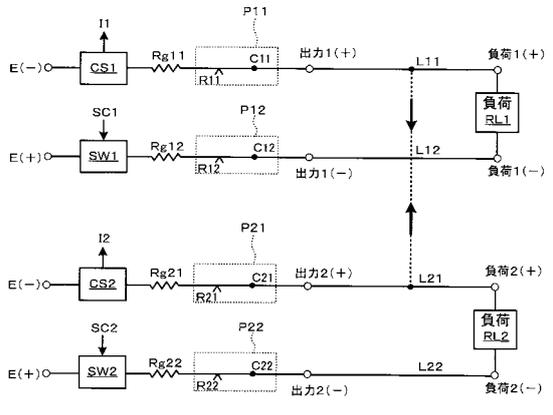
【図2】



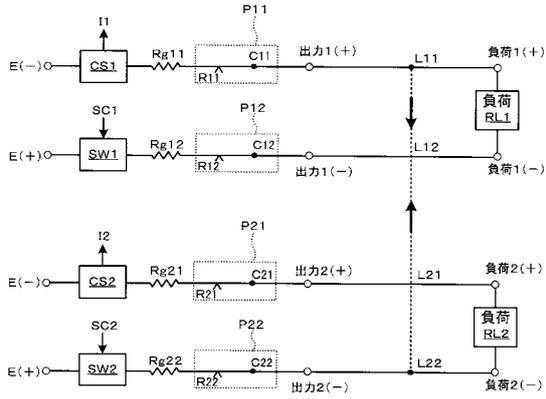
【図3】



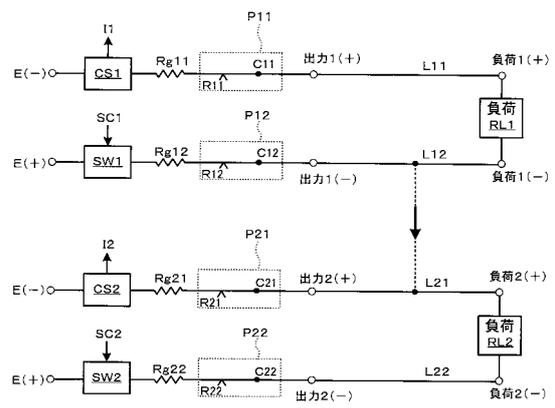
【図4】



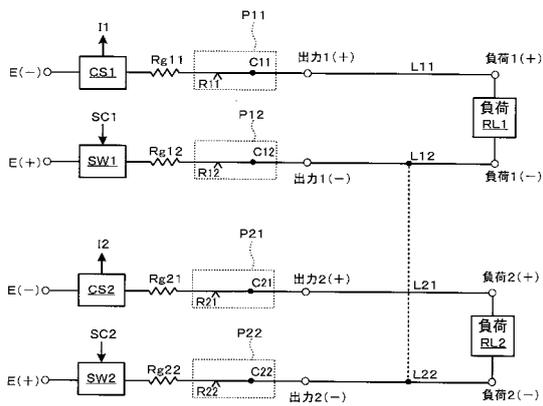
【図5】



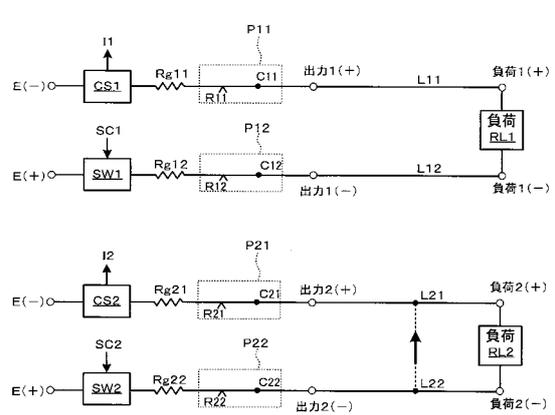
【図6】



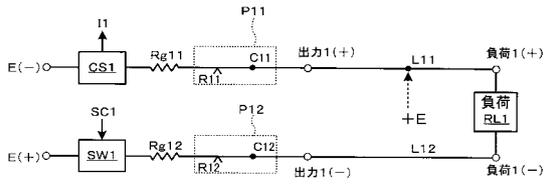
【図7】



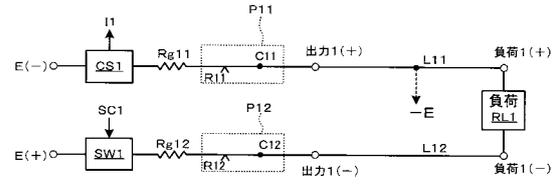
【図8】



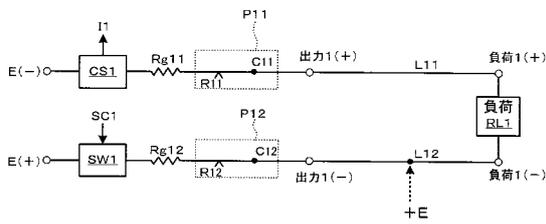
【図9】



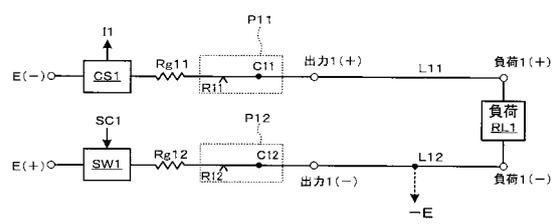
【図10】



【図11】



【図12】



【 図 13 】

混触ケース	SW1一瞬ON		SW2一瞬ON		混触有無判定
	I1M/I1N	I2M/I2N	I1M/I1N	I2M/I2N	
図2	1	0	0	1	無
図3	3/2	0	0	1	有 : 回線1(+)と回線1(-)
図4	3/5	3/5	3/5	3/5	有 : 回線1(+)と回線2(+)
図5	3/4	3/8	6/5	3/5	有 : 回線1(+)と回線2(-)
図6	3/8	3/4	3/8	3/4	有 : 回線1(-)と回線2(+)
図7	3/4	3/4	3/4	3/4	有 : 回線1(-)と回線2(-)
図8	1	0	0	3/2	有 : 回線2(+)と回線2(-)

混触ケース	SW1OFF	SW1一瞬ON	混触有無判定
	I1M/I1N	I1M/I1N	
図9	3	3	有 : 回線1(+)と電源(+E)
図10	0	3/2	有 : 回線1(+)と電源(-E)
図11	3/2	3/2	有 : 回線1(-)と電源(+E)
図12	0	0	有 : 回線1(-)と電源(-E)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平9 - 172734 (JP, A)
特開平9 - 27860 (JP, A)
特開2005 - 199838 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 47/00
G01R 31/02 - 31/06
G06F 11/22 - 11/26