

特許公報

⑨ 公告 昭和52年(1977)3月18日

庁内整理番号 6354-52

発明の教 1

(全6頁)

1

2

⑩ 接点開閉検出装置

⑪ 特 願 昭48-126555
 ⑫ 出 願 昭48(1973)11月9日
 公 開 昭50-76567
 ⑬ 昭50(1975)6月23日
 ⑭ 発 明 者 三品英二
 神戸市兵庫区和田崎町3の10の
 1三菱電機株式会社神戸製作所内
 大藪敷
 同 所
 ⑮ 出 願 人 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内2の2の3
 ⑯ 代 理 人 弁理士 蕙野信一

⑰ 特許請求の範囲

1 無電圧の故障被監視接点または電源に接続された故障被監視接点とコンデンサおよびパルストランスの1次巻線とともに直列回路を形成し、直流電源の両極間に抵抗、上記パルストランスの2次巻線および商用電源周波数に比し高周波数のクロック信号の導入ごとに導通するトランジスタで形成されたスイッチング回路とを直列に接続してなり、上記故障被監視接点の開閉時にパルストランスの2次側のインピーダンスが変化することにより上記パルストランスの2次側のクロック信号の振幅の変化を検出してこの故障被監視接点の開閉状態を検出するようにしたことを特徴とする接点開閉検出装置。

⑱ 発明の詳細な説明

この発明は、直流有電圧接点、交流有電圧接点およびドライ接点のいずれの場合でも、接点と絶縁した状態でその接点の開閉状態を検出できるようにした接点開閉検出装置に関し、特に、故障被監視接点とコンデンサおよびパルストランスの1次巻線を直列に接続し、パルストランスの2次巻線に商用電源周波数に比較して、高周波数のクロ

ック信号を流し、故障被監視接点の開閉時にパルストランスの2次側のインピーダンスが変化することに対応して、クロック信号の振幅の変化を検出することにより、故障被監視接点の開閉動作を検出して、この故障被監視接点と絶縁した状態で故障被監視接点の開閉状態を検出できる接点開閉検出装置を提供することを目的とするものである。

以下この発明の装置の一実施例について第1図に基づき説明する。同図における符号1は交流電源であり、この交流電源1の両極には故障被監視接点2とこの故障被監視接点2の負荷3とが直列に接続されている。

故障被監視接点2の両極には、コンデンサ4とパルストランス5の1次巻線5₁との直列回路が接続されている。

上記パルストランス5の2次巻線5₂の一端は出力端子10に接続されているとともに、抵抗6を介して端子9に接続されている。この端子9は図示しない直流電源の正極に接続されている。

パルストランス5の2次巻線5₂の他端はスイッチング回路を形成するトランジスタ7のコレクタに接続されており、トランジスタ7のエミッタは接地されている。そして、トランジスタ7のベースには、上記クロックパルス発生器8の出力側が接続されている。

クロックパルス発生器8は高周波のクロックパルス信号を発生するものである。

次に、以上のように構成されたこの発明の装置の動作について説明する。

まず、クロックパルス発生器8より高周波のクロックパルス信号を発生すると、このクロックパルス信号はトランジスタ7のベースに導入される。これによりトランジスタ7はクロックパルス信号が導入されるごとに導通し、パルストランス5の2次巻線に高周波のクロックパルス信号を印加する。

このため、パルストランス5の1次の故障被監視

3

視接点2の開閉によりパルストランス5の2次側の高周波インピーダンスが変化し、その変化をこの2次側でとらえるものである。

したがって、上記コンデンサ4の容量は交流電源1に商用周波数電源が印加された場合を考慮して50/60Hzに対するインピーダンスは高く、クロックパルス発生器8より発生するクロックパルス信号の周波数に対しては低くなるように選定されている。

いま、上記クロックパルス信号の周波数をfHz、コンデンサ4の容量をC、パルストランス5の1次側開、すなわち、故障被監視接点2の開放時の上記周波数fHzに対するパルストランス5の2次側インピーダンスをZopとし、パルストランス5の1次側がコンデンサ4の容量Cにて短絡された時、すなわち、故障被監視接点2の閉成時のクロックパルス信号の周波数fHzに対する1次側インピーダンスをZCLとする。そして、故障被監視接点2の開放時にトランジスタ7が導通した時に、出力端子10に生ずる電圧をeopとすると、この電圧eopは、

$$e_{op} = (V - V_{CE}) \times \frac{Z_{op}}{Z_{op} + R} + V_{CE} \dots \dots (1)$$

で表わされる。

この(1)式において、

V：直流電源（端子9に接続されている）の電圧値

V_{CE}：トランジスタ7の導通時のコレクタ・エミッタの電圧値

R：抵抗6の抵抗値

である。

また、故障被監視接点2の閉成時において、トランジスタ7がクロックパルス信号によつて導通している時の出力端子10の電圧をeCLとすると、この電圧eCLは、

$$e_{CL} = (V - V_{CE}) \times \frac{Z_{CL}}{Z_{CL} + R} + V_{CE} \dots \dots (2)$$

で表わされる。

第2図は上記故障被監視接点2が開および閉の時の出力端子10の電圧値を示している。すなわ

4

ち、上記(1)式および(2)式において、V=15V、R=100Ω、V_{CE}=0.7V、Z_{op}=1KΩとすると、(1)式より、

$$e_{op} = (15 - 0.7) \times \frac{1000}{1000 + 100} + 0.7 =$$

$$13.7 \text{ V} \dots \dots (1)$$

となりまた、Z_{CL}=20Ωとすれば、(2)式より、

$$e_{CL} = (15 - 0.7) \times \frac{20}{20 + 100} + 0.7 = 3.1 \text{ V}$$

$$\dots \dots (2)$$

となる。

以上により、故障被監視接点2が開の時の出力端子10における出力電圧波形は第2図の左の部分に示すごとく、パルス電圧は(15V-13.7V)となり、幅が少なく、また、故障被監視接点2が閉の時の出力端子10における出力電圧波形は第2図の右側の部分に示すごとく、パルス電圧は(15V-3.1V)と大幅にとれることになる。

これにより、出力端子10に生ずる出力電圧波形のパルス電圧の振幅を検出すると、故障被監視接点2と絶縁してこの故障被監視接点2の開閉を検出することができる。

上記のように、出力端子10に生ずる出力電圧波形のパルスを検出する装置としては、上記電圧e_{op}、e_{CL}間にスレッシユホールド電圧を持つシユミット回路を使用する方法、パルス波形を平滑し直流レベルに変換して検出する方法などにより達成することができる。

また、この発明は、故障被監視接点2に印加される電圧が商用周波数交流電圧、直流電圧、または無電圧いずれの場合でも同一回路で同一出力を得られることを特徴としているものである。

故障被監視接点2に印加される電圧が直流の場合には、コンデンサ4により、パルストランス5への直流電流はカットオフされるので、上記の通りこの故障被監視接点2と絶縁して開閉を検出することができる。

また、故障被監視接点2に商用交流周波数電源の50/60Hzの電圧が印加された場合には、

5

コンデンサ4の容量をCとすると、故障被監視接点2が閉の時のインピーダンスは電圧が50Hzの場合に $\frac{1}{2\pi \times 50 \times C}$ 、電圧が60Hzの場合

に $\frac{1}{2\pi \times 60 \times C}$ となる。そしてクロックパルス信号の周波数fHzを10KHzのごとく、商用電源周波数に比べ十分高く選定することにより、この10KHzに対するインピーダンスは

$\frac{1}{2\pi \times 10000 \times C}$ となり、商用電源周波数のインピーダンスの約 $\frac{1}{200}$ となる。

これより明らかなように、コンデンサ4は商用電源周波数に対しては、殆んど断の状態であるが、クロックパルス信号の周波数fHzに対しては導、すなわち、シヨート状態となる。したがって、故障被監視接点2に商用電源周波数の交流電圧、直流電圧が印加されている状態でも、また、無電圧の場合でも適用でき、交流、直流および無電圧の場合に関係なく、この発明の装置を動作させることができるものである。

上記パルストランス5の1次側と、コンデンサ4、故障被監視接点2により、すでに述べたごとく、直列回路を構成しているが、この回路と直列に、電流制限用抵抗、極性を一方向にするためのダイオードを挿入することも考えられ、また、故障被監視接点2の開閉時に生ずるサージ電圧を吸収するためのサージアブソーバなどを接続する場合も容易に考えられるものである。

このような場合も、勿論この発明の技術思想に含まれることは多言を要しないものである。

さて、第3図はこの発明の装置の他の実施例を示す回路図であつて、第1図の実施例と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分のみについて叙述すると、パルストランス5の2次巻線5₂の一端はトランジスタ7のエミッタに接続されており、このトランジスタ7のコレクタに端子9が接続され、また、パルストランス5の2次巻線5₂の他端は抵抗6を経て接地されるとともに、出力端子10に接続されている。

一方、第4図は第3図の回路において、故障被監視接点2の開閉による出力端子10に生ずる出力電圧波形を示すもので、この故障被監視接点2の開の時の出力電圧e_{OP}および閉の時の出力電圧e_{CL}はそれぞれ、次の(3)式および(4)式で考えら

6

れる。

$$e_{OP} = (V - V_{CE}) \times \frac{R}{Z_{OP} + R} \dots\dots(3)$$

$$e_{CL} = (V - V_{CE}) \times \frac{R}{Z_{CL} + R} \dots\dots(4)$$

また、第5図はこの発明の装置の第3の実施例を示す回路図であつて、第1図の実施例と異なる点は、パルストランス5の2次巻線5₂の一端は直接端子9に接続されているとともに、この2次巻線5₂の他端は出力端子10に接続され、かつ抵抗6を介してトランジスタ7のコレクタに接続されている。そして、トランジスタ7のエミッタは直流電源の負極に接続されていることである。すなわち、第1図における抵抗6とパルストランス5の2次巻線5₂の接続装置を逆にしたものである。

したがって、第6図に故障被監視接点2の開閉時における出力端子10に生ずる出力電圧波形を示すごとく、この故障被監視接点2の開、閉時には、出力電圧波形のパルスの高低が逆になるものである。

第7図はこの発明の装置のさらに異なる第4の実施例を示す回路図であつて、第3図に示した実施例の抵抗6とパルストランス5の2次巻線5₂の位置を逆にしたものである。すなわち2次巻線5₂の一端は抵抗6を介してトランジスタ7のエミッタに接続するとともに、出力端子10に接続し、この2次巻線5₂の他端を接地したものである。

したがって、故障被監視接点2の開閉時における出力端子10に生ずる出力電圧波形は第8図に示すごとく、第3図の場合とはパルスの高低が逆になるが、この発明の目的を達成するためには何等支障を来たすものではない。

なお、上記各実施例では、クロックパルス信号として、矩形波を使用する場合について例示したが、これに限定されるものではなく、正弦波、三角波、その他の波形のクロック信号であつてもよいことは自明である。

以上のように、この発明によれば、故障被監視接点とコンデンサおよびパルストランスの1次巻

7

線を直列に接続し、パルストランスの2次巻線に商用電源周波数と比較して高周波数のクロック信号を流し、故障被監視接点の開閉時にパルストランスの2次側のインピーダンスが変化するのに対応して、クロック信号の振幅の変化を検出するよう
5にして、故障被監視接点の開閉状態を検出するよう
にしたので故障被監視接点として、直流有電圧接点、交流有電圧接点、ドライ接点のいずれの場合にも接点と絶縁した状態で故障被監視接点の開閉を検出することができるものである。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の接点開閉検出装置の一実施例を示すブロック・ダイアグラム、第2図は同上装置における出力電圧波形図、第3図はこの発明

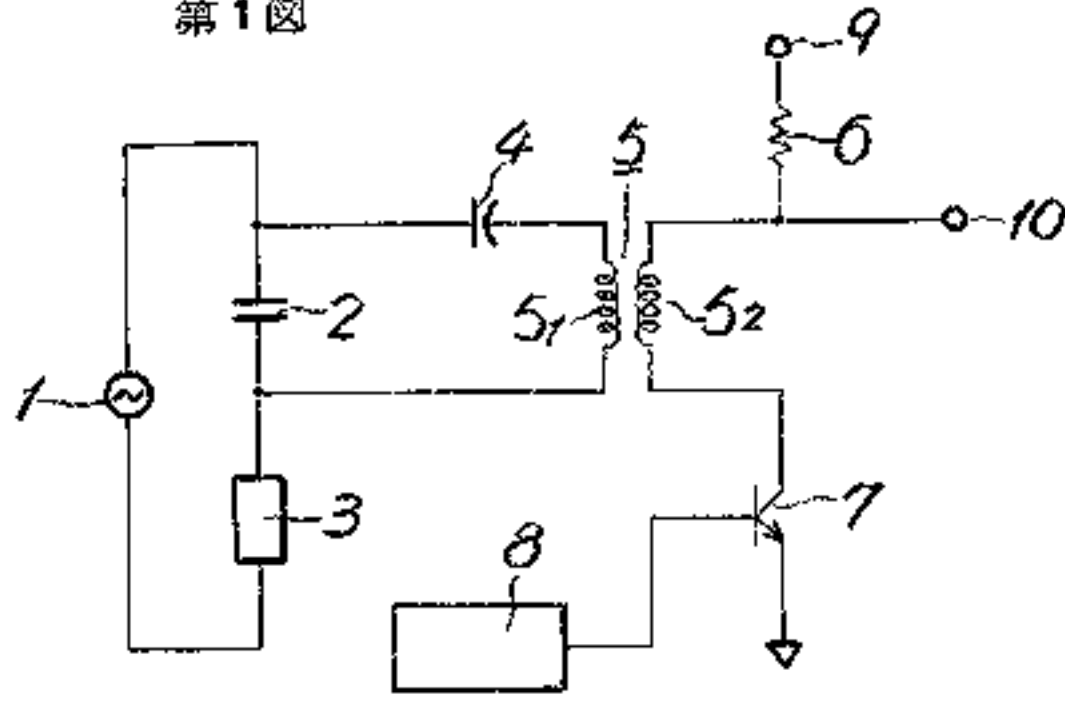
8

の第2の実施例の接点開閉検出装置を示すブロック・ダイアグラム、第4図は同上装置における出力電圧波形図、第5図はこの発明の接点開閉検出装置の第3の実施例を示すブロック・ダイアグラム、第6図は同上装置における出力電圧波形図、第7図はこの発明の接点開閉検出装置の第4の実施例を示すブロック・ダイアグラム、第8図は同上装置における出力電圧波形図である。

1……電源、2……故障被監視接点、3……負荷、4……コンデンサ、5……パルストランス、6……抵抗、7……トランジスタ、8……クロックパルス発生器、9……端子、10……出力端子。

なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

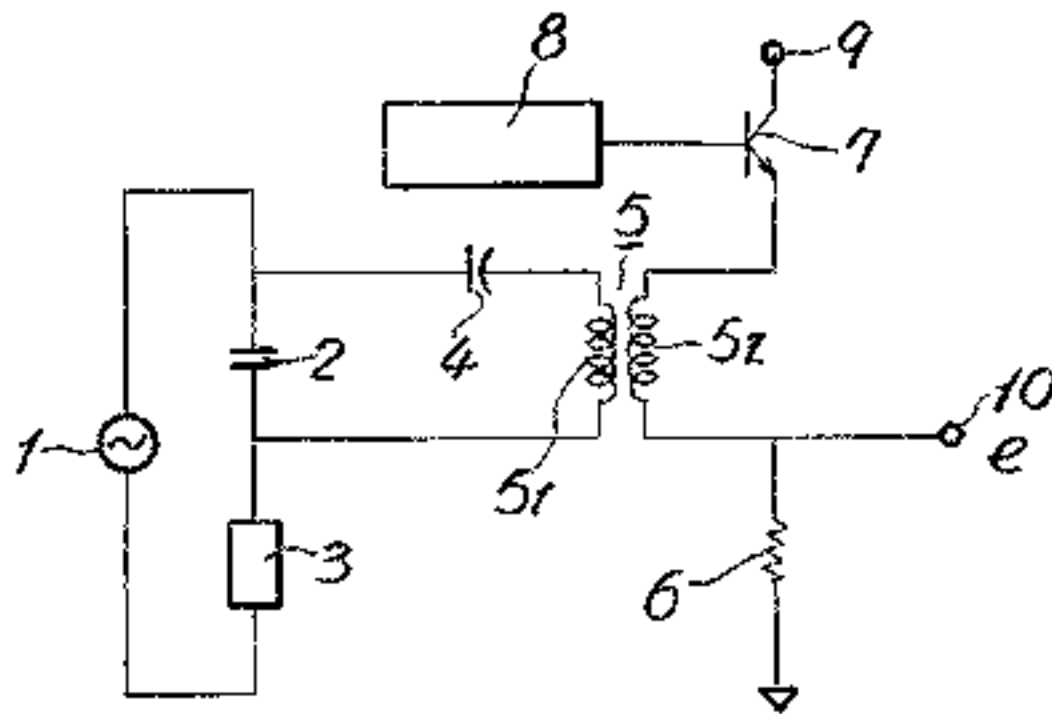
第1图



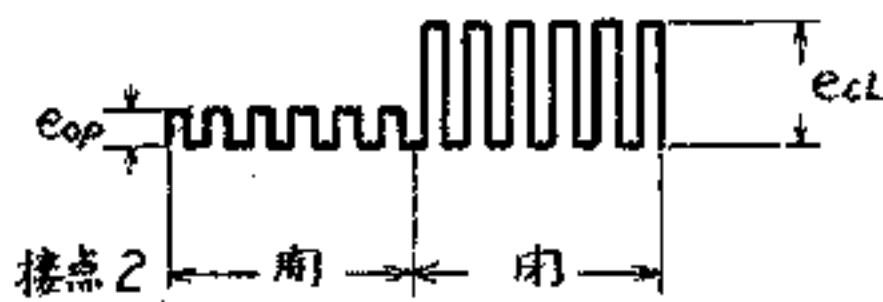
第2图



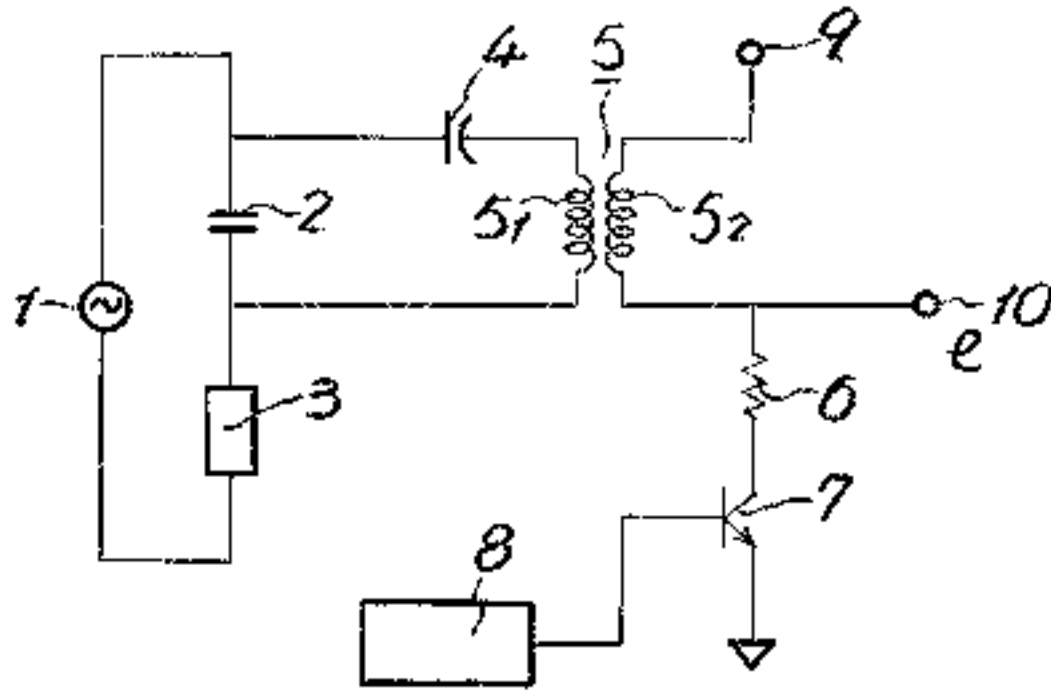
第3图



第4图



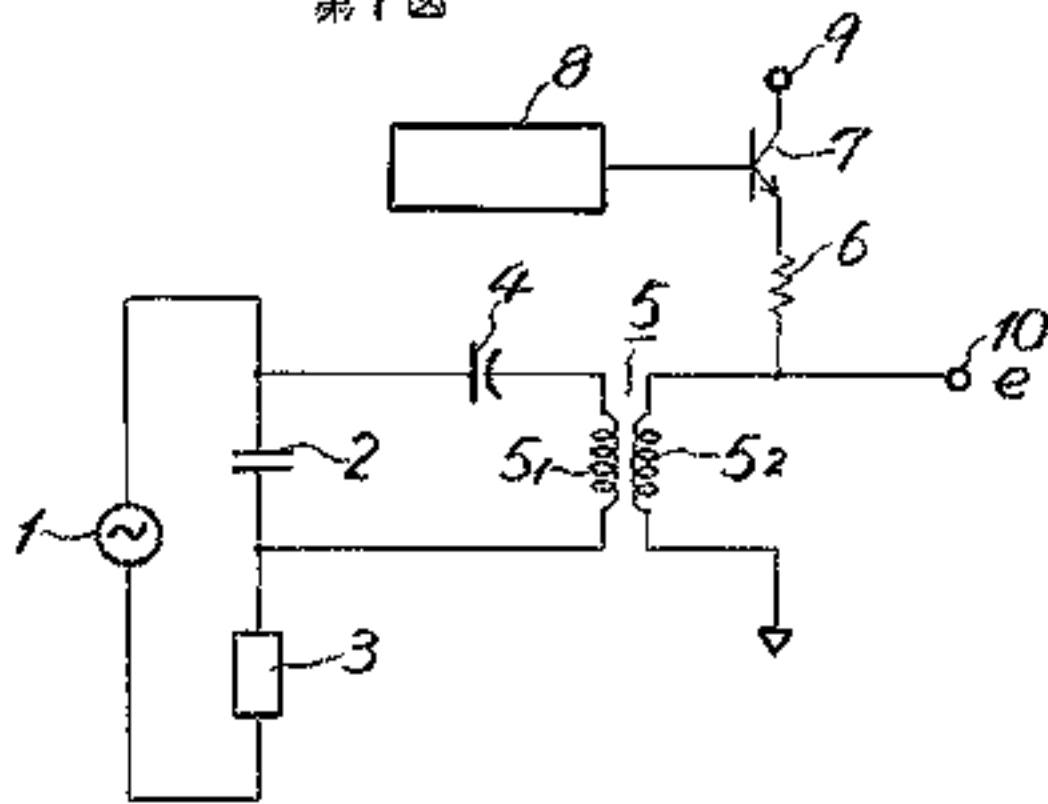
第5图



第6图



第7图



第8图

