

特許公報

昭53-3910

⑫Int.Cl² 識別記号 ⑬日本分類 庁内整理番号 ⑭公告 昭和53年(1978)2月10日
G 08 B 25/00 101 F 2 7193-54
G 08 B 29/00 101 F 0 7193-54 発明の数 1

(全 10 頁)

1

2

⑮故障監視検出装置

⑯特 願 昭48-126554
⑰出 願 昭48(1973)11月9日
公 開 昭50-79298
⑱昭50(1975)6月27日
⑲発 明 者 大藪勲
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
⑳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
㉑代 理 人 弁理士 葛野信一

㉒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、上記パルストランスの2次巻線に流れる上記クロック信号を検出し、このクロック信号の振幅が所定以下になると出力するミスパルス検出器を備えてなり、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の変化に対応して上記クロック信号の振幅の変化を上記ミスパルス検出器により検出してその出力側にパルス信号の有無により上記故障監視接点の故障の有無を検出することを特徴とする故障監視検出装置。

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を検出できるようにした故障監視検出装置に関し、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

用電源周波数に比して、比較的高周波数のクロック信号を流し、故障被監視接点の開閉によりパルストランスの2次側のインピーダンスの変化がクロック信号の振幅の変化としてとらえられるようにし、このクロック信号の振幅の変化をミスパルス検出装置により、パルス信号の有無を検出することにより、故障被監視接点の動作状態を容易に知り得る故障監視検出装置を提供するにある。

以下、この発明の故障監視検出装置の一実施例10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。

この故障被監視接点2の両端にはコンデンサ4とパルストランス5の1次巻線5、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5、の一端とアース間には抵抗6が接続されている。

この抵抗6の両端には入力端子10を経てミスパルス検出器11の入力側が接続されており、ミスパルス検出器11の出力側は出力端子12に接続されている。

また、パルストランス5の2次巻線5、の他端はスイッチング回路を形成するトランジスタ7のエミッタに接続されており、このトランジスタ7のベースには高周波のクロックパルス信号を発生するクロックパルス発生器8の出力側が接続されている。トランジスタ7のコレクタには図示しない直流電源の正極に接続する端子9が接続されている。

次に、上述のように構成されたこの発明の装置の動作について述べれば、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が発生すると、このクロックパルス信号はトランジスタ7のベースに与えられ、このクロックパルス信号の発生ごとにトランジスタ7がオンとなつて、パルストランス5の2次巻線5、にクロックパルス信号が印

3

加され抵抗6に流れ、その両端にパルス電圧を発生する。

一方、パルストランス5の1次巻線5、には負荷3およびコンデンサ4を介して交流電源1の電圧が印加されているが、故障被監視接点2の開閉によりパルストランス5の高周波インピーダンスが変化し、この高周波インピーダンスの変化が2次側で取出されるようになっている。

したがって、コンデンサ4の容量は交流電源1が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fHz、コンデンサ4の容量をCとし、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Zol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がクロックパルス信号によつて導通した時、抵抗6に電流が流れ、その両端、すなわち、入力端子10間の電圧をeopとすると、この電圧eopは

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

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・エミッタ間の電圧値

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入力端子10間の電圧をeCLとすると、この電圧eCLは

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

4

で表わされる。

いま、V=15V、R=100Ω、V_{CE}=0.7V、Z_{op}=1KΩとすると上記(1)式より、

$$e_{op} = (15 - 0.7) \times \frac{100}{1000 + 100} = 1.3V \dots\dots(1')$$

次に、Z_{ol}=20Ωとすれば、上記(2)式よりe_{CL}は

$$e_{CL} = (15 - 0.7) \times \frac{100}{20 + 100} = 11.9V \dots\dots(2')$$

となる。

上記故障被監視接点2の開放時にトランジスタ7が導通している時における入力端子10間のパルス電圧e_{op}と故障被監視接点2の閉成時にトランジスタ7の導通時における入力端子10間のパルス電圧e_{CL}の関係は第2図aに示されており、この電圧e_{op}、e_{CL}に対応するミスパルス検出器11の出力端子12間に生ずる出力信号e_oは第2図bに示されたてる。

この第2図aおよび上記(1')、(2')式より明らかのように、故障被監視接点2が開放されているときには、入力端子10の両端に生ずるパルス電圧の波形は第2図aの右の部分に示すように、1.3Vと小さく、また、故障被監視接点2が閉成されているときにおける入力端子10の両端のパルス電圧は第2図aの左の部分に示すごとく11.9Vと大きくなることが判る。

さて、第3図は上記ミスパルス検出器11の具体的な実施例を示すもので、入力端子10の一方はゼナーダイオード21を介してトランジスタ22のベースに接続されている。このゼナーダイオード21は第2図aで示した入力端子10間のパルス電圧e_{op}より大きく、e_{CL}より小なる電圧値を有するものである。

トランジスタ22のコレクタとエミッタ間にはコンデンサ23が接続されており、トランジスタ22のコレクタは抵抗24を介して直流安定化電源27の正極に接続されている。この直流安定化電源27の負極は端子10の他方に接続されている。

直流安定化電源27の正・負両極間には可変送

5

抗26が接続されており、可変抵抗26の可動端子はコンパレータ25の一方の入力側に接続されている。このコンパレータ25の他方の入力側はトランジスタ22のコレクタに接続されている。そしてコンパレータ25の出力側は出力端子12（第1図の出力端子に相当する）に接続されている。

いま、この第3図においてミスパルス検出器11の入力（入力端子10間の信号）を e とし、コンデンサ23の端子電圧を e_c 、可変抵抗26の10 刷子電圧（コンパレータ25の基準電圧となる）を e_T 、コンパレータ25の一致検出信号、すなわち、トランジスタ22のコレクタ電位と上記刷子電圧 e_T との一致したときの検出信号（出力信号） e_o とすると、その時のタイムチャートは第15 4図に示すごとくになる。

この第4図a~cはそれぞれ上記入力 e 、端子電圧 e_c 、一致検出信号 e_o を示すものであり、この第4図aに示す波形の入力 e が入力端子10に現われると、ゼナーダイオード21を通してト15 20 ランジスタ22のベースに加えられる。この入力 e がゼナーダイオード21の電圧より大きい e_{OL} の時はトランジスタ22がオン状態となり、コンデンサ23の電荷はトランジスタ22を通じて放電する。したがって、コンデンサ23の端子電圧25 e_c は0となる。

また、上記入力 e が0となれば、トランジスタ22はオフとなり、コンデンサ23は抵抗24を介して直流安定化電源27より充電電流が流れ、コンデンサ23の端子電圧 e_c は第4図bに示す30 ごとく上昇する。

次に、再び入力端子10間にパルス電圧 e_{OL} のパルス信号が来ると、トランジスタ22はオンとなつて、コンデンサ23の充電電荷は放電される。このため端子電圧 e_c は、入力端子10に35 e_{OL} のパルス信号が来ているかぎり、すなわち、第1図の故障被監視接点2が閉成されているかぎり、一定値 e_K より大きくなることはない。

換言すれば、故障被監視接点2が閉の時は、入力端子10間に e_{OL} のパルス信号が発生するの40 で、コンデンサ23の端子電圧 e_c は一定値 e_K より大きくない。したがって、コンパレータ25において、コンデンサ23の端子電圧 e_c はコンパレータ25の基準電圧である刷子電圧 e_T とは

6

一致せず、コンパレータ25の出力端子12には第4図cより明らかなように、出力信号 e_o は発生しない。

また、故障被監視接点2が開となれば、入力端子10間の信号電圧は e_{Op} となり、この電圧 e_{Op} はゼナーダイオード21の電圧値より低い15 ため、トランジスタ22はオンとならない。このため、コンデンサ23には抵抗24を通して直流安定化電源より連続して充電電流が流れ、第4図bより明らかなように、コンデンサ23の端子電圧 e_c は刷子電圧 e_T と一致する。そして、端子電圧 e_c と刷子電圧 e_T が一致したときにコンパレータ25の出力側より出力端子12に第4図cに示すごとく出力信号 e_o を発生する。

この出力信号 e_o により、故障被監視接点2が「閉」の状態から「開」の状態になったことが判明する。

上記コンデンサ23および抵抗24の値は、コンデンサ23が充電を始めてからコンデンサ23の端子電圧 e_c が刷子電圧 e_T に達するまでの時間 T がクロックパルス信号のパルス間隔 T_p より長く選択されている。この時間 T は通常 $T=1.5 T_p$ 程度に選定されている。

第5図はこの発明の装置の他の実施例を示す構成図であり、第1図の実施例と同一部分は同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分について述べると、パルストランス5の2次巻線5₂の一端は抵抗6を介して直流電源の正極に接続する端子9に接続されており、この2次巻線5₂の他端はトランジスタ7のコレクタに接続されている。

トランジスタ7のエミッタは接地されているとともに、ミスパルス検出器11の一方の入力側、すなわち、入力端子10の一方に接続されている。この入力端子10の他方は上記抵抗6とパルストランス5の2次巻線5₂との接続点に接続されている。

トランジスタ7のベースはクロックパルス発生器8の出力側に接続されていることは第1図の場合と同様である。

この第5図において、故障被監視接点2の開放時でしかもトランジスタ7の導通時に、入力端子10間に生ずる電圧 e_{Op} および故障被監視接点2の閉成時でしかもトランジスタ7の導通時に、入力端子10間に生ずる電圧 e_{OL} はそれぞれ次

7

式で示される。

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

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

この(3), (4)式において、 $V = 15V$ 、 $R = 100\Omega$ 、 $V_{CE} = 0.7V$ 、 $Z_{op} = 1K\Omega$ とすれば、(3)式より

$$e_{op} = (15 - 0.7) \times \frac{1000}{1000 + 100} + 0.7 = 13.7V \dots \dots \dots (3')$$

となり、また、 $Z_{OL} = 20\Omega$ とすれば、(4)式より

$$e_{OL} = (15 - 0.7) \times \frac{20}{20 + 100} + 0.7 = 3.1V \dots \dots \dots (4')$$

となる。

第6図aは上記故障被監視接点2の開放および閉成時における入力端子10間のパルス信号の波形図を示しており、また、第6図bは第6図aに対応したミスパルス検出器11の出力信号を示すもので、この第6図aに示す入力端子10間の信号電圧eの波形は第2図aで示した信号電圧eの波形とはパルス方向が逆である。

これにより、第6図aにおける入力端子10間の信号電圧eの場合は、直接第3図で示したミスパルス検出器の入力端子10にこの信号電圧eを導入せず、トランジスタ回路を一段設け、反転した信号を第3図のミスパルス検出器11の入力端子10間に信号電圧eを与えるようにしている。

したがって、第1図の装置同様に第5図の装置でも、有電圧の故障被監視接点2の常時閉成状態、すなわち、端子10間にパルス信号が出ている状態の時、正常であり、この端子10間にパルス信号がなくなれば、故障被監視接点2が故障である旨をミスパルス検出器11の出力側より出力端子12に故障信号、すなわち、出力信号eを送出する。

このように、故障被監視接点2の部分、すなわち、パルストランス5の1次側にノイズなどが入

8

つた場合、入力端子10間にはパルス信号が生じ、ノイズが入っている期間のみ、ミスパルス検出器11の出力側に故障信号を出さないものである。

換言すれば、ノイズ流入期間、故障被監視接点2の故障による検出信号が遅れるのみで、ノイズによる誤動作信号とはならない。したがって、この発明の装置を強電の制御回路など、特にノイズの多い部分の接点の開閉信号を、データ処理などの検出回路に適用すれば、有用である。

第7図はこの発明の装置の第3の実施例を示す構成図である。上記第1図および第5図の実施例では故障被監視接点2が常時閉状態の故障監視装置に使用されるのに対し、この第7図の実施例では、故障被監視接点2が常時開放状態の故障監視装置に使用されるものである。この第7図の場合はパルストランス5の2次巻線5₂の一端は抵抗6を介してトランジスタ7のエミッタに接続されており、トランジスタ7のコレクタは端子9に接続されている。そして、パルストランス5の2次巻線5₂の他端は接地されており、この2次巻線5₂の両端は入力端子10を介してミスパルス検出器11の入力側に接続されている。

この入力端子10間に生ずる信号電圧eは第8図aに示されており、この第8図aに対応してミスパルス検出器11の出力信号e_oが第8図bに示されている。

いま、パルス信号が入力端子10間に出ている時は、故障被監視接点2が開放状態、すなわち、正常状態であれば、パルストランス5の1次側にノイズが入ると、入力端子10間にはパルス信号が生じ、このノイズが入っている期間のみ、ミスパルス検出器11の出力側には出力信号、すなわち、故障信号が出ない。

つまり、ノイズが入っている期間、故障被監視接点2の故障検出信号が遅れるのみで、ノイズによる誤動作信号とはならない。

第9図はこの発明の第4の実施例を示す構成図であつて、この実施例も上記第3の実施例の場合と同様、故障被監視接点2が常時開放状態の故障被監視装置に使用されるものである。この実施例の場合には、パルストランス5の2次巻線5₂の一端は端子9に接続されており、その他端は抵抗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。

トランジスタ7のエミッタは接地されており、このエミッタと抵抗bおよびパルストランス5の2次巻線5との接続点にを経てミスパルス検出器11の入力側が接続されている。

この端子10間に生ずる信号電圧eは第10図aに示されており、この信号電圧eは対応するミスパルス検出器11の出力信号が第10図bに示されている。

この第10図a, b両図より明らかなように、この第4の実施例も第3の実施例同様に、端子10間にパルス信号の信号電圧eが出ている時、故障被監視接点2が開放状態(すなわち正常状態)であり、パルストランス5の1次側にノイズが入った場合、端子10間にパルス信号が生じ、このノイズが入っている期間のみ故障信号がミスパルス検出器11の出力側に生じない。

さて、この発明の装置の別の応用例として、故障被監視接点2の常時閉接点を監視し、一時的に開放状態になった時にも故障信号を持続させたい場合は、第1図または第5図の実施例におけるミスパルス検出器11の出力端子11にメモリ装置を追加することにより達成できる。

また、故障被監視接点2の常時閉接点を監視し、一時的に開放状態になった時でも、故障信号を持続させたい場合は、第7図および第9図の実施例におけるミスパルス検出器11の出力端子12にメモリ装置を追加することにより達成できる。

さらに、ノイズ信号に対しては、ノイズパルスはメモリ指令を行なわないようになっているため、ノイズが生じている間はメモリを行なわないので、ノイズにより誤動作することはない。

なお、上記各実施例において、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述べたが、これに限定されることなく、正弦波、三角波、その他の波形のクロック信号でもよいことは自明である。

また、第1図、第5図、第7図および第9図の実施例は原理的な部分の構成のみ記載したものであり、故障被監視接点2、コンデンサ4、パルストランス5の1次側の回路に電流制限用抵抗、極性を一方向とするためのダイオードを挿入することが考えられる。そして、故障被監視接点2の開閉時に生ずるサージを吸収するためのサージアブ

ゾーバなどを用いることが容易に考えられるのも勿論であり、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。

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次巻線とで直列回路を形成し、パルストランスの2次側に商用電源周波数に対して高周波のクロック信号を印加するようにし、さらに、故障被監視接点の開閉によりパルストランスの2次側のインピーダンスの変化がクロック信号の振幅の変化として現われるようにし、このクロック信号の有無をミスパルス検出器で検出するようにしたので、故障被監視接点の開閉の状態を正確に検知でき、特にこの故障被監視接点が直流有電圧接点、交流有電圧接点、ドライ接点のいずれの場合にも、故障被監視接点と絶縁した状態で開閉状態を検出することができる。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の故障監視検出装置の一実施例を示すブロック・ダイヤグラム、第2図aは同上装置におけるミスパルス検出器の入力信号の波形図、第2図bは同上装置におけるミスパルス検出器の出力信号を示す図、第3図は同上装置におけるミスパルス検出器の具体的回路図、第4図a~cはそれぞれ第3図のミスパルス検出器の各部の動作を説明するための信号波形図、第5図はこの発明の故障監視検出装置の第2の実施例を示すブロック・ダイヤグラム、第6図aは第5図の装置におけるミスパルス検出器の入力信号の波形図、第6図bは同上ミスパルス検出器の出力信号を示す図、第7図はこの発明の故障監視検出装置の第3の実施例を示すブロック・ダイヤグラム、第8図aは同上装置におけるミスパルス検出器の入力信号の波形図、第8図bは同上ミスパルス検出器の出力信号を示す図、第9図はこの発明の故障監視検出装置の第4の実施例を示すブロック・ダイヤグラム、第10図aは同上装置におけるミスパルス検出器の入力信号の波形図、第10図bは同上ミスパルス検出器の出力信号を示す図である。

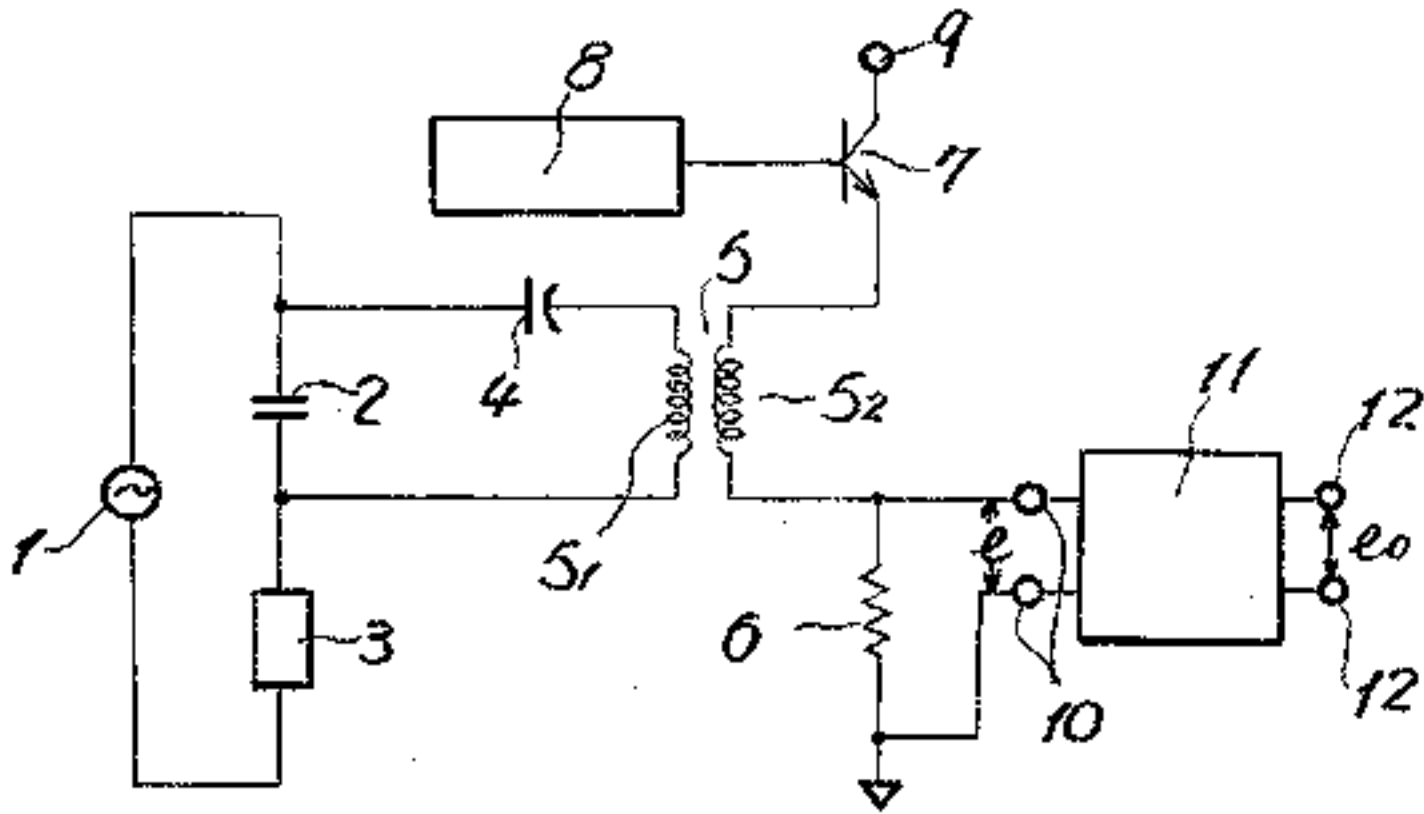
1……電源、2……故障被監視接点、4……コンデンサ、5……パルストランス、6……抵抗、7……トランジスタ、8……クロックパルス発生器、9……端子、10……入力端子、11……ミ

11

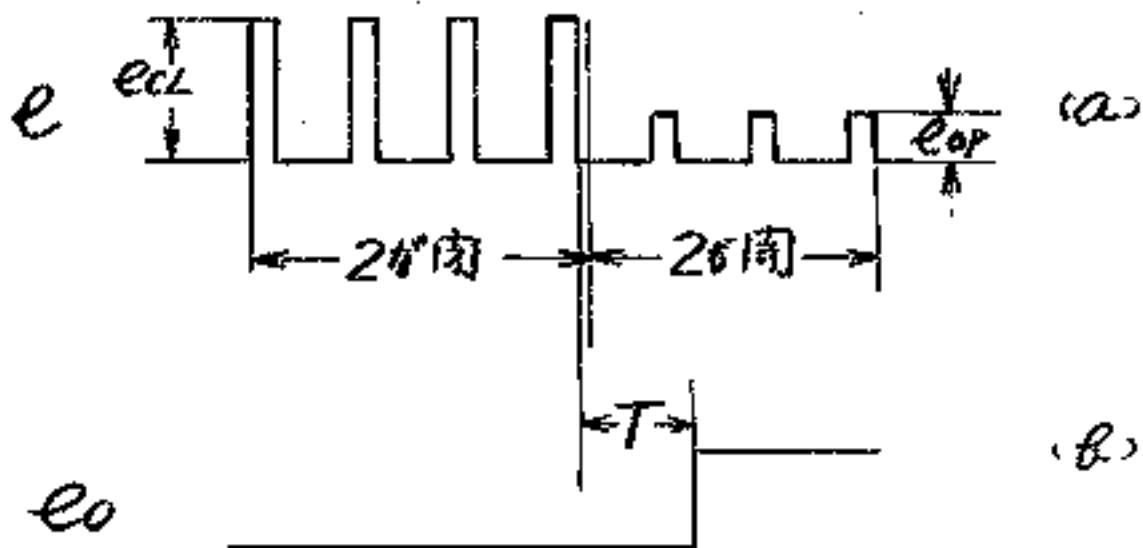
12

スパルス検出器、12……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。

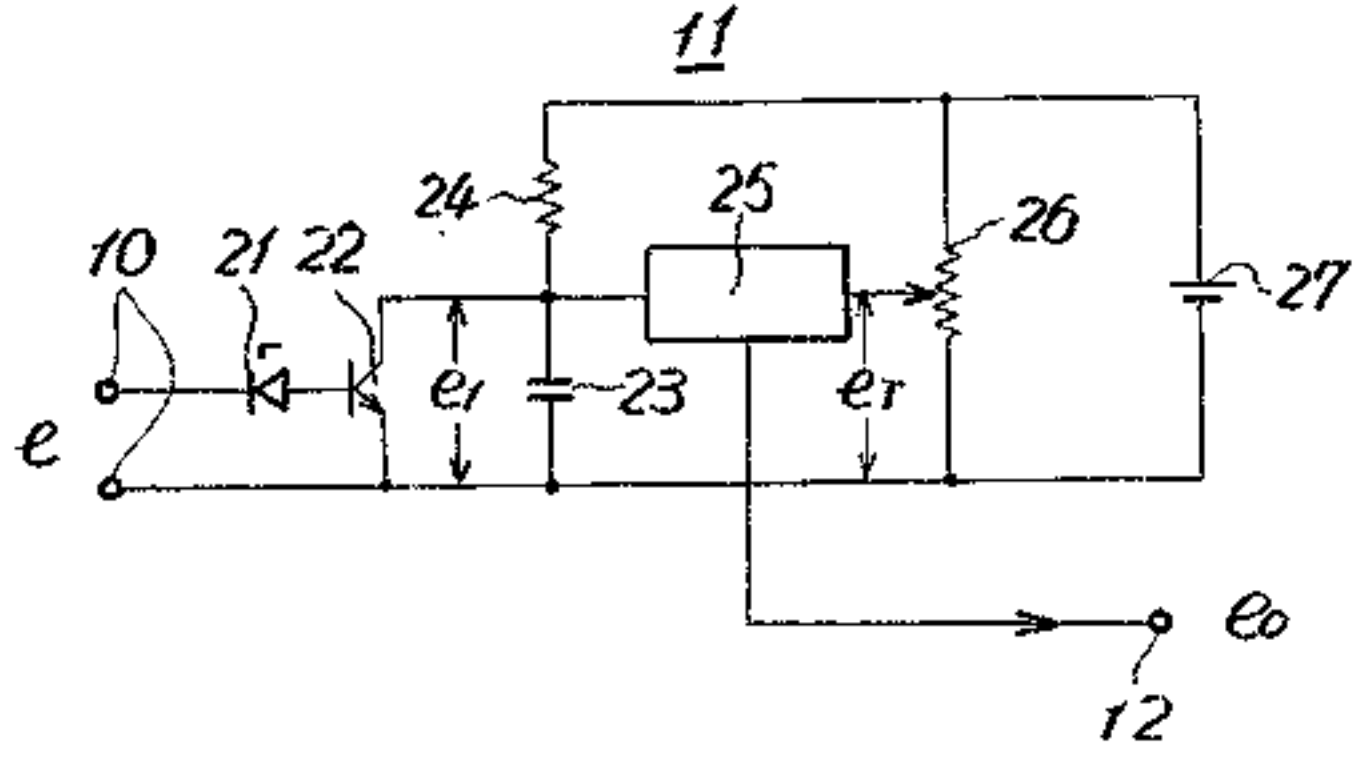
第1図



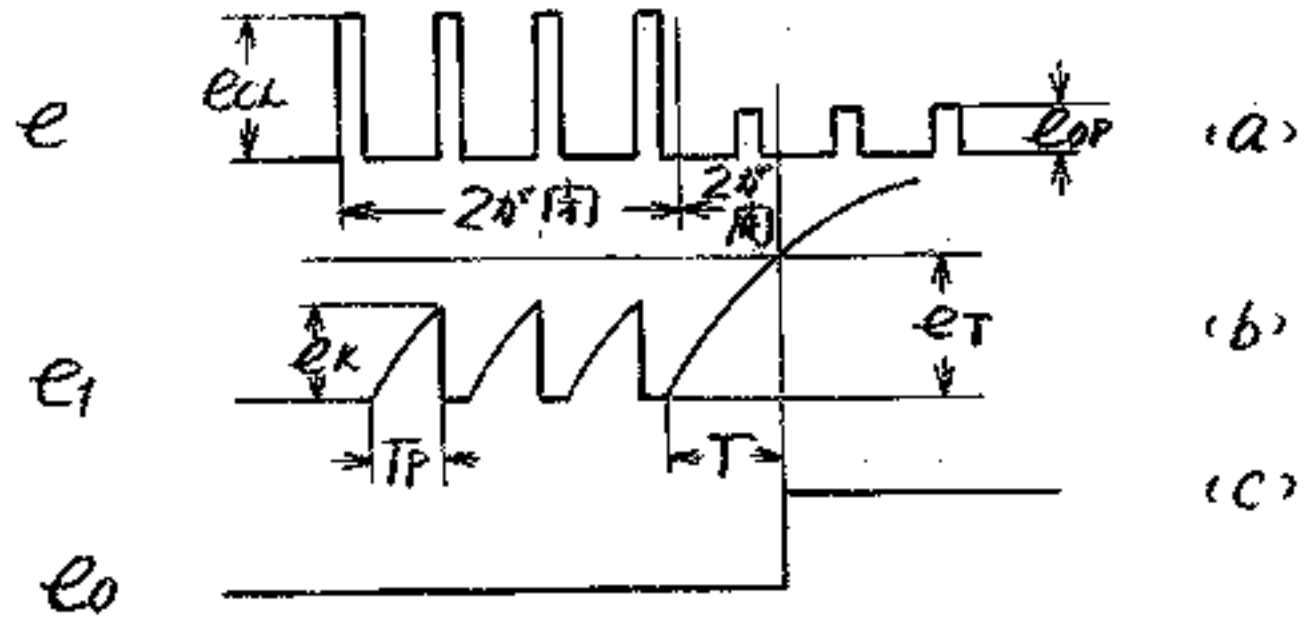
第2図



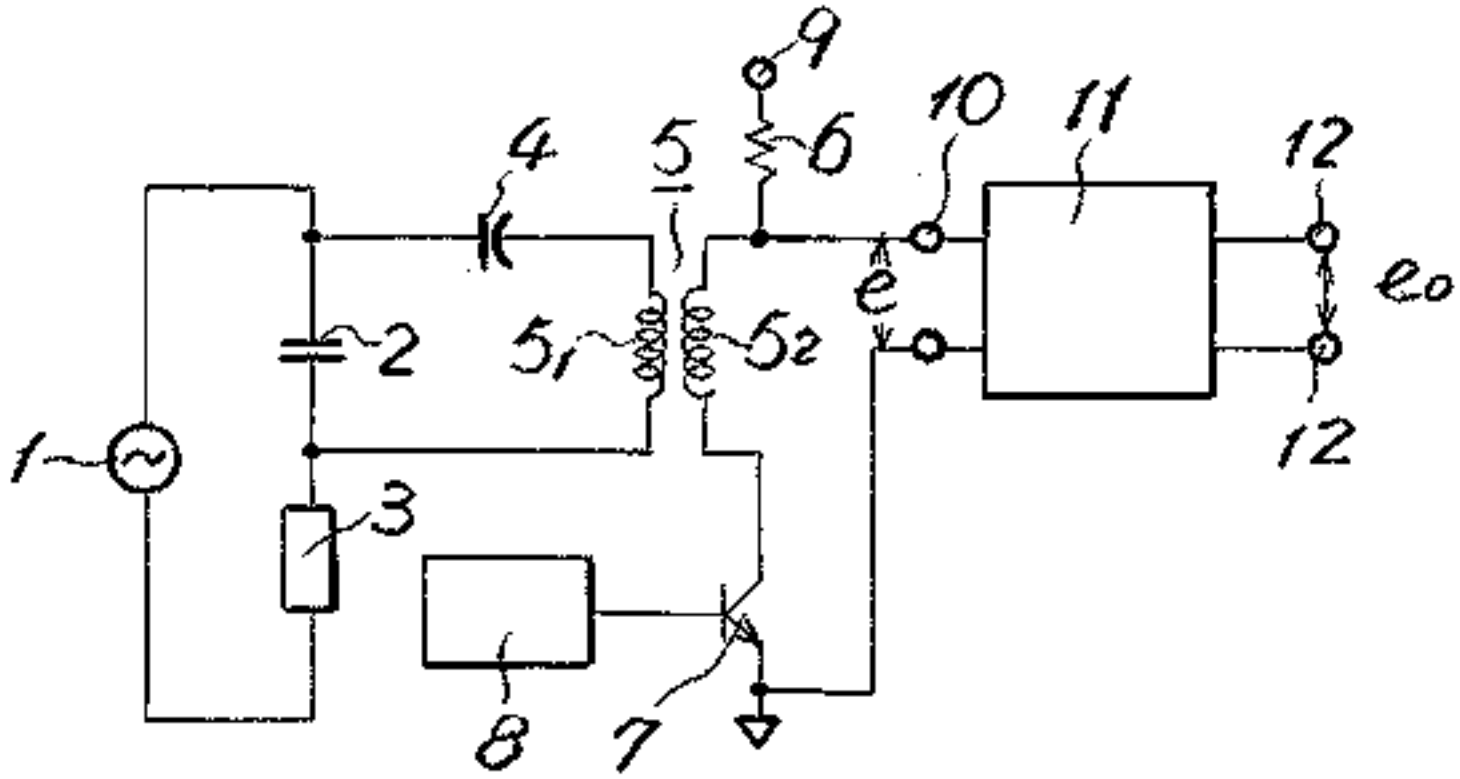
第3图



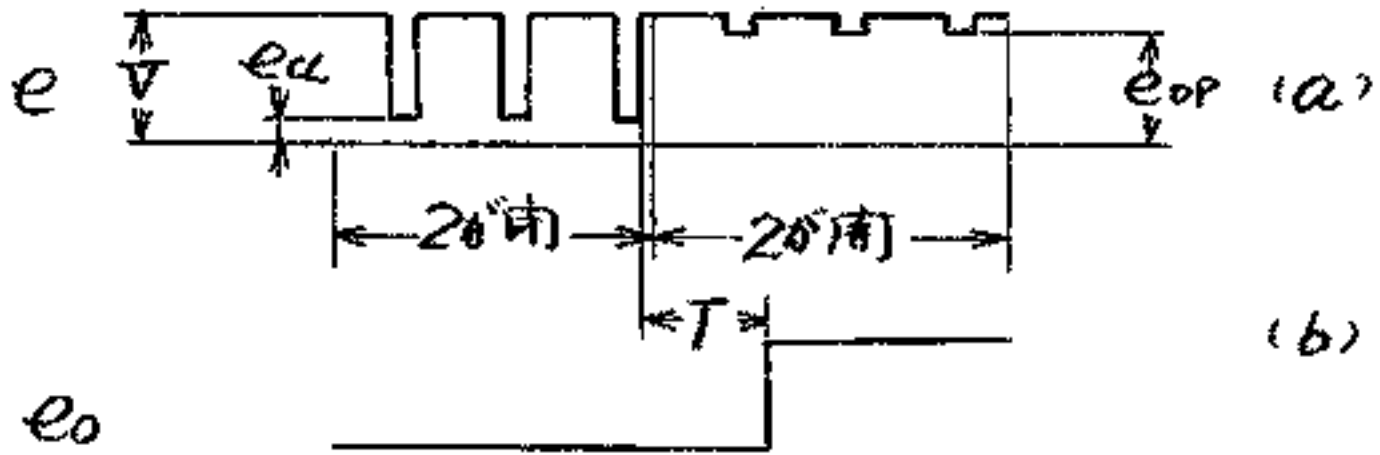
第4图



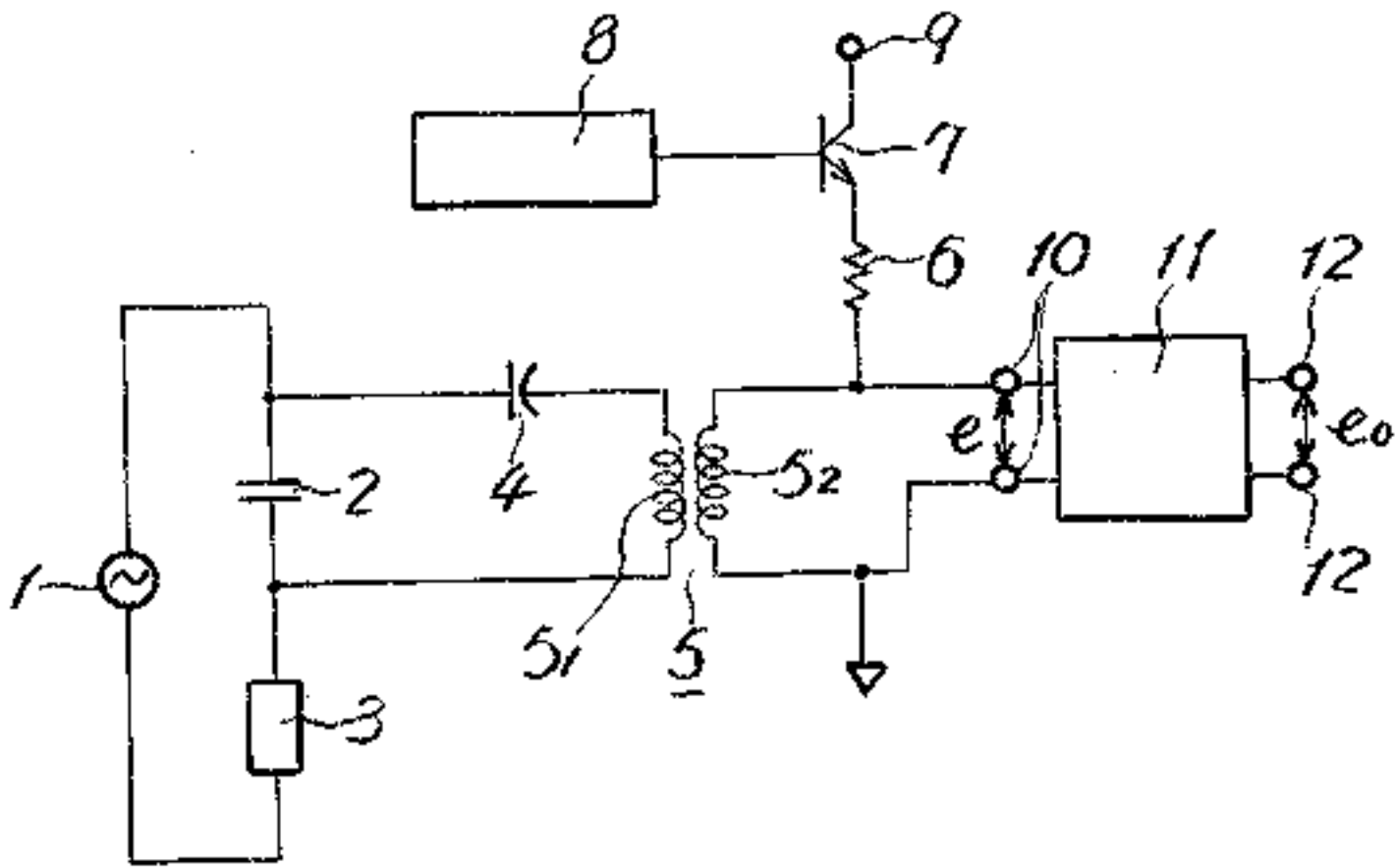
第5图



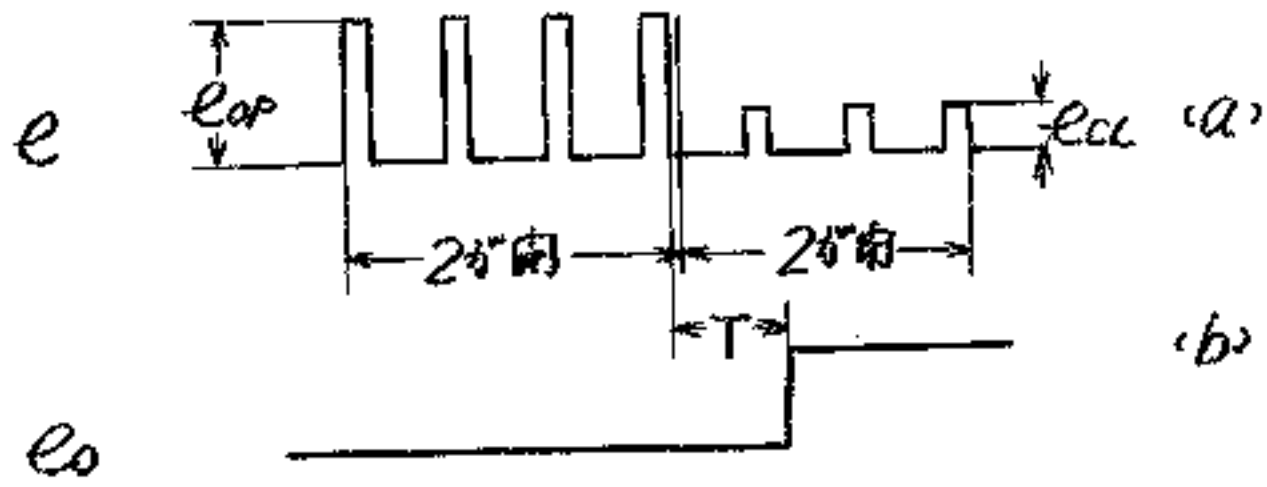
第6图



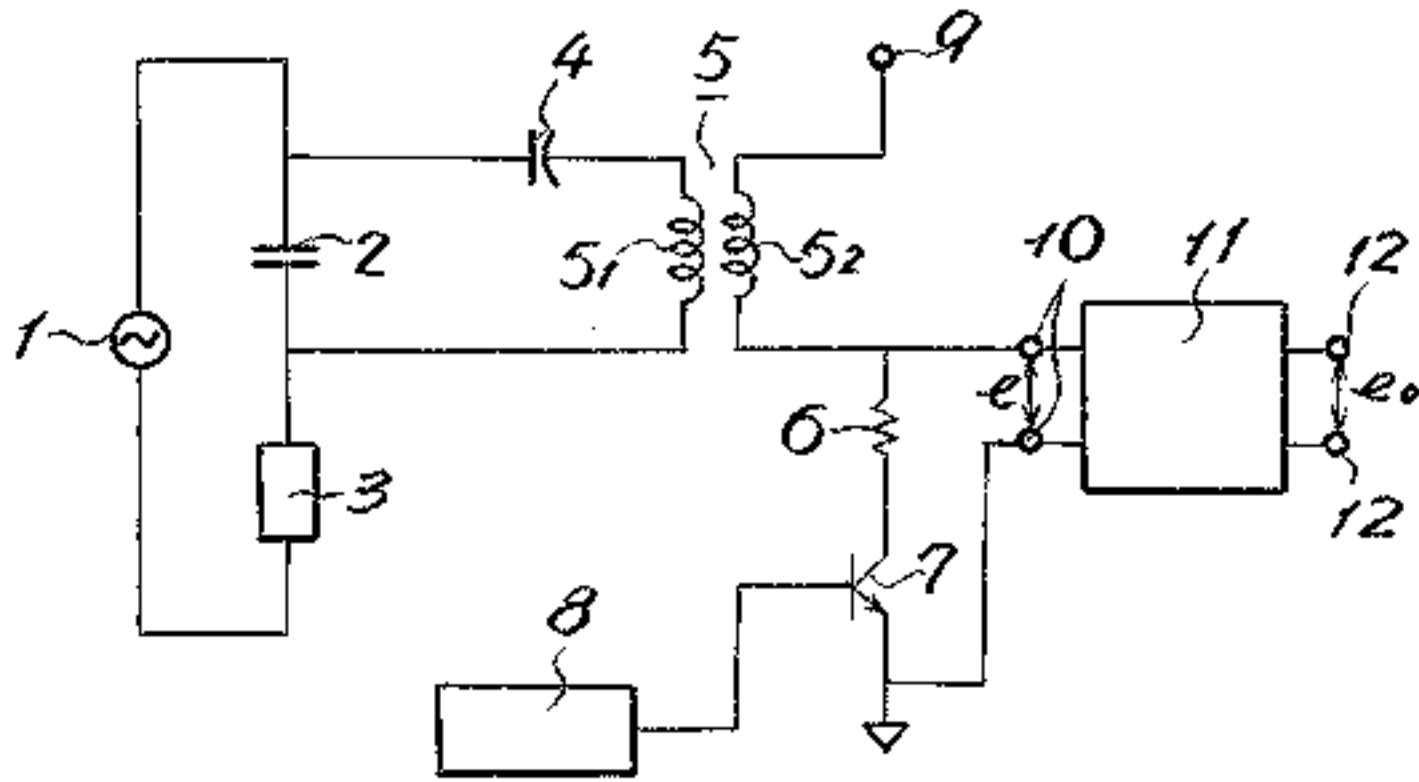
第7图



第8图



第9图



第10图

