

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7336860号  
(P7336860)

(45)発行日 令和5年9月1日(2023.9.1)

(24)登録日 令和5年8月24日(2023.8.24)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 2 H	7/20 (2006.01)	H 0 2 H	7/20	A
G 0 8 B	17/00 (2006.01)	G 0 8 B	17/00	C
H 0 2 H	3/093(2006.01)	H 0 2 H	3/093	

請求項の数 1 (全11頁)

(21)出願番号	特願2019-57873(P2019-57873)	(73)特許権者	000233826 能美防災株式会社 東京都千代田区九段南4丁目7番3号
(22)出願日	平成31年3月26日(2019.3.26)	(74)代理人	110001461 弁理士法人きさ特許商標事務所
(65)公開番号	特開2020-162244(P2020-162244 A)	(72)発明者	松橋 寛丸 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能美防災株式会社内
(43)公開日	令和2年10月1日(2020.10.1)	(72)発明者	小野寺 裕太 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 能美防災株式会社内
審査請求日	令和3年9月14日(2021.9.14)	審査官	田中 慎太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電源線断路用中継器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

火災受信機と伝送線及び1次側電源線を介して接続され、かつ、端末機器と前記伝送線及び2次側電源線を介して接続される電源線断路用中継器であって、

前記1次側電源線と前記2次側電源線との間に介し前記2次側電源線に流れる電流が通過する抵抗と、前記抵抗に発生する電圧を増幅させる増幅器を有し、前記増幅器によって増幅した電圧に基づいて、前記2次側電源線に流れる電流が閾値を超えているか否かを検出する電流検出回路と、

前記電流検出回路によって前記閾値以上の電流が検出された場合に、前記2次側電源線に流れる電流を制限する電流制限回路と、

前記電流検出回路及び前記電流制限回路を迂回して、前記1次側電源線と前記2次側電源線とを接続可能とするバイパス回路と、

前記バイパス回路によって、前記1次側電源線と前記2次側電源線とを接続するか否かを設定する回路切替スイッチと、

前記2次側電源線が短絡したときと同じ状態とする短絡試験回路と、を備え、

前記回路切替スイッチにより、前記1次側電源線と前記2次側電源線とを接続して、前記火災受信機から前記端末機器への電源供給が継続される一方で、前記短絡試験回路により仮想的な短絡として前記電流制限回路が正常に動作するか否かを試験することを特徴とする

電源線断路用中継器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、火災受信機から引き出され火災感知器等の端末機器に電源を供給する電源線に接続され、電源線に流れる電流に異常があった場合には端末機器側に流れる電流を制限する電源線断路用中継器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、火災受信機から引き出された電源線や伝送線等の線路に挿入されて、線路電流の異常を監視する火災報知設備の線路異常監視装置が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1の線路異常監視装置は、火災受信機と、アナログ感知器又は中継器等の端末機器との間に接続され、線路に流れる電流を監視する。具体的には線路異常監視装置は、入力端子と出力端子を結ぶラインに設けられた電流検出抵抗を有し、電流検出抵抗に流れる電流を電流検出電圧に変換している。そして、この電流検出電圧が基準電圧を超えたときに、電流検出抵抗の電流検出電圧が基準電圧に一致するように電流制限を行う。電流制限が所定時間継続したときには、二次側の線路が切り離される。このようにすることで、電源線が短絡した場合に、2次側の線路を切り離すことで火災受信機のヒューズを過電流から保護している。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

20

## 【0003】

【文献】特開2001-265452号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献1に示されるように、線路異常監視装置は、火災受信機から中継器等の端末機器に電源を供給する電源線であって、火災受信機と端末機器との間に設けられる。電源線において、火災受信機と端末機器との間に線路異常監視装置が介在すると、線路異常監視装置の回路が線路抵抗となって電圧降下が生じる。火災受信機と端末機器を接続する電源線による線路抵抗も生じ、電源線が長くなると電源線の線路抵抗も大きくなることから、火災受信機から端末機器への供給電圧の低下を抑制するために、線路監視異常装置の線路抵抗をできるだけ小さくすることが望まれる。

30

## 【0005】

特許文献1では、短絡による過電流が線路に流れたことを検出するための電流検出抵抗の抵抗値は0.2程度とされており、この電流検出抵抗は、並列に接続された10個の2の抵抗で構成されている。電流検出抵抗の抵抗値は微少であるが、特許文献1の電流検出抵抗は部品点数が多いため、製造コストが大きくなってしまう。このため、特許文献1とは異なる手段により、電源線断路用中継器（線路異常監視装置）の線路抵抗を小さくすることが望まれていた。また、上述のように、火災受信機と端末機器との間の線路抵抗は、できるだけ小さい方がよい。このため、特許文献1の技術よりもさらに電流検出抵抗を小さくしうるものであって、かつ電流検出抵抗を小さくしても過電流の検出精度を低下させないような電源線断路用中継器（線路異常監視装置）が望まれていた。

40

## 【0006】

また、特許文献1では、電流検出電圧が基準電圧を超えたことが検出されてから一定時間経過後に、電氣的に線路の切り離しが行われる。一定時間の経過を待つことで、火災受信機の電源を投入したときの一時的な突入電流によって不必要な線路の切り離しを行わないようにしている。ここで、電源線に接続される端末機器として、たとえば防火戸、防火シャッター、プザー、火災感知器などの複数種類のものがある。これら複数種類の端末機器においては、使用されるモータ等の電気部品が異なることから、電源が投入されたときに流れる突入電流が定常電流に収まるまでの時間も、異なる。このため、複数種類の端末

50

機器の突入電流に対応できる電源線断路用中継器（線路異常監視装置）が望まれていた。

【0007】

本発明は、上記のような課題の少なくとも一つを解決する電源線断路用中継器を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る電源線断路用中継器は、火災受信機と伝送線及び1次側電源線を介して接続され、かつ、端末機器と前記伝送線及び2次側電源線を介して接続される電源線断路用中継器であって、前記1次側電源線と前記2次側電源線との間に介在し前記2次側電源線に流れる電流が通過する抵抗と、前記抵抗に発生する電圧を増幅させる増幅器を有し、前記増幅器によって増幅した電圧に基づいて、前記2次側電源線に流れる電流が閾値を超えているか否かを検出する電流検出回路と、前記電流検出回路によって前記閾値以上の電流が検出された場合に、前記2次側電源線に流れる電流を制限する電流制限回路と、前記電流検出回路及び前記電流制限回路を迂回して、前記1次側電源線と前記2次側電源線とを接続可能とするバイパス回路と、前記バイパス回路によって、前記1次側電源線と前記2次側電源線とを接続するか否かを設定する回路切替スイッチと、前記2次側電源線が短絡したときと同じ状態とする短絡試験回路と、を備え、前記回路切替スイッチにより、前記1次側電源線と前記2次側電源線とを接続して、前記火災受信機から前記端末機器への電源供給が継続される一方で、前記短絡試験回路により仮想的な短絡として前記電流制限回路が正常に動作するか否かを試験することを特徴とするものである。

10

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、1次側電源線と2次側電源線との間に介在し2次側電源線に流れる電流が通過する抵抗と、この抵抗に発生する電圧を増幅させる増幅器を有し、増幅器によって増幅した電圧に基づいて、2次側電源線の電流を検出する。このため、抵抗値の小さい抵抗を用いることができ、電流検出のための抵抗による電源線断路用中継器での電圧降下を抑制しつつ、2次側電源線に流れる電流を検出することができる。

【0011】

本発明によれば、電流検出回路によって閾値を超える電流が検出されてから電流制限回路が電流の制限を開始するまでの遅延時間を設定する遅延時間設定部を有する。2次側電源線に接続される端末機器に合わせて、電流制限を開始するまでの遅延時間を設定することができるので、端末機器の突入電流の収束時間に応じて、不必要な2次側電源線への電流制限を抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1に係る火災報知システム1の構成を説明する図である。

【図2】実施の形態1に係る電源線断路用中継器のブロック図である。

【図3】実施の形態1に係る電源線断路用中継器の電流検出回路及び閾値設定部の回路例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0013】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本発明は、以下の実施の形態に示す構成のうち、組合せ可能な構成のあらゆる組合せを含むものである。また、図面に示す装置は、本発明の装置の一例を示すものであり、図面に示された装置によって本発明の装置が限定されるものではない。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。

【0014】

実施の形態1.

50

図 1 は、実施の形態 1 に係る火災報知システム 1 の構成を説明する図である。火災報知システム 1 は、火災受信機 2 と、電源線断路用中継器 4 と、伝送線断路用中継器 5 と、端末機器とを備える。本実施の形態では、端末機器として、火災感知器 3 と、地区音響用中継器 6 と、地区音響装置 7 とを例示する。火災受信機 2 からは、制御信号を送る伝送線 8 が引き出されている。伝送線 8 には、伝送線断路用中継器 5 と、電源線断路用中継器 4 と、端末機器とが接続されている。また、火災受信機 2 からは、端末機器に電源を供給する 1 次側電源線 2 1 が引き出されており、この 1 次側電源線 2 1 は電源線断路用中継器 4 に接続されている。1 次側電源線 2 1 は、電源線断路用中継器 4 を介して 2 次側電源線 2 2 に接続されている。2 次側電源線 2 2 には、地区音響用中継器 6 と地区音響装置 7 とが直列に接続されている。火災受信機 2 は、電源線断路用中継器 4 を介して、2 次側電源線 2 2 に接続された端末機器に電源電圧を供給する。

10

【 0 0 1 5 】

火災感知器 3 は、火災に伴う物理変化を検知すると、火災であることを示す発報電流を伝送線 8 に流す。火災感知器 3 は、たとえば、熱感知器、煙感知器、又はガス感知器である。

【 0 0 1 6 】

地区音響装置 7 は、火災受信機 2 からの制御信号に基づいて作動する端末機器の一例である。火災受信機 2 からの制御信号に基づいて作動する端末機器の他の例としては、防火シャッター、防火扉、ライト、消火設備等が挙げられる。地区音響用中継器 6 は、火災受信機 2 からの制御信号に基づいて作動する端末機器への制御信号を中継する装置の一例である。

20

【 0 0 1 7 】

伝送線断路用中継器 5 は、伝送線 8 において、火災受信機 2 と端末機器との間に接続されている。伝送線断路用中継器 5 は、2 次側である端末機器側に接続された伝送線 8 の線路電流を監視して、短絡等による過電流が流れた場合に、2 次側である端末機器側の伝送線 8 を 1 次側である火災受信機 2 側の伝送線 8 から切り離す装置である。端末機器側の伝送線 8 を火災受信機 2 側の伝送線 8 から切り離すことで、短絡等による過電流が流れることによって火災受信機 2 のヒューズが溶断するのを抑制している。

【 0 0 1 8 】

電源線断路用中継器 4 は、1 次側電源線 2 1 によって火災受信機 2 に接続され、2 次側電源線 2 2 によって端末機器と接続されている。電源線断路用中継器 4 は、2 次側電源線 2 2 に流れる線路電流を監視し、2 次側電源線 2 2 に過電流が流れた場合には、1 次側電源線 2 1 から 2 次側電源線 2 2 に流れる電流を抑制する装置である。

30

【 0 0 1 9 】

電源線断路用中継器 4、伝送線断路用中継器 5 及び火災感知器 3 等の端末機器には、固有のアドレスが設定されており、アドレスは各機器のメモリに記憶されている。火災受信機 2 は、アドレスを指定した制御信号を用いて、各端末機器の監視と制御を行う。火災受信機 2 は、火災感知器 3 によって火災が検出された場合に、地区音響装置 7 又はライトなどの報知装置、防火扉又はシャッターなどの防排煙装置、又は消火設備などに、火災の発生を知らせる信号を出力して、これらの装置を動作させる。

40

【 0 0 2 0 】

図 2 は、実施の形態 1 に係る電源線断路用中継器 4 のブロック図である。電源線断路用中継器 4 は、CPU (Central Processing Unit) 1 0 と、LED (Light Emitting Diode) 1 1 と、保護回路 1 2 と、電源回路 1 3 と、電源電圧監視部 1 4 と、電流検出回路 1 5 と、閾値設定部 1 6 と、電流制限回路 1 7 と、保護回路 1 8 とを備える。図 2 では、1 次側電源線 2 1 (図 1 参照) は、一对の正導体 2 1 a と負導体 2 1 b として示されている。また、2 次側電源線 2 2 (図 1 参照) は、一对の正導体 2 2 a と負導体 2 2 b として示されている。電源線断路用中継器 4 は、1 次側電源線 2 1 の正導体 2 1 a、負導体 2 1 b に接続される入力端子 2 3 a、入力端子 2 3 b と、2 次側電源線 2 2 の正導体 2 2 a、負導体 2 2 b に接続される出力端子 2 4 a、出力端子 2 4 b とを備える。なお、図 2 を説

50

明する際に、正導体 2 1 a と負導体 2 1 b とを 1 次側電源線 2 1 と称し、正導体 2 2 a と負導体 2 2 b とを 2 次側電源線 2 2 と称する場合がある。

【 0 0 2 1 】

C P U 1 0 は、電源電圧監視部 1 4、閾値設定部 1 6、電流制限回路 1 7 から出力される信号を取得するとともに、電流制限回路 1 7 及び L E D 1 1 を制御する制御部である。また、C P U 1 0 は、電源電圧監視部 1 4、閾値設定部 1 6、又は電流制限回路 1 7 から出力された信号に基づいて生成した信号を、伝送線 8 ( 図 1 参照 ) に送出し、伝送線 8 を介して各種情報を火災受信機 2 に送る。C P U 1 0 は、電源線断路用中継器 4 に設定された固有のアドレスを保持しており、火災受信機 2 に送る信号にはこのアドレスを特定する信号を含んでいる。このため、電源線断路用中継器 4 からの信号を受信した火災受信機 2 は、信号の送信元を特定して、送信元に関する表示を行うことができる。

10

【 0 0 2 2 】

C P U 1 0 は、トレーサビリティを実現する構成を備えていてもよい。具体的には、図示しないメモリには、電源線断路用中継器 4 の製造年月日、製造ラインを特定する情報などの製造情報が、記憶される。そして、C P U 1 0 は、伝送線 8 を介して火災受信機 2 に製造情報を送信する。火災受信機 2 への製造情報の送信は、火災受信機 2 からの情報要求信号に基づいて行われうる。このようなトレーサビリティを実現する構成を備えることで、仮に電源線断路用中継器 4 又はこれを構成する部品に製造不良が判明した場合に、製造不良の対象となる電源線断路用中継器 4 を火災受信機 2 にて特定することができる。

【 0 0 2 3 】

保護回路 1 2 及び保護回路 1 8 は、入力端子 2 3 a、2 3 b と出力端子 2 4 a、2 4 b との間に介在し、1 次側電源線 2 1 と 2 次側電源線 2 2 のそれぞれに雷等により高電圧がかかったときに電源線断路用中継器 4 の内部回路に高電圧が印加されないようにする回路である。保護回路 1 2 及び保護回路 1 8 は、たとえば、ツェナーダイオード、バリスタ、アレスタ等を有する。

20

【 0 0 2 4 】

電源回路 1 3 は、1 次側電源線 2 1 から供給される電源電圧から、電源線断路用中継器 4 を構成する回路又は部品に供給する電源電圧を生成する。

【 0 0 2 5 】

電源電圧監視部 1 4 は、1 次側電源線 2 1 の電圧を監視し、1 次側電源線 2 1 の電圧が閾値よりも低下した場合に、C P U 1 0 に電圧低下信号を出力する。C P U 1 0 は、電圧低下信号を取得すると、伝送線 8 ( 図 1 参照 ) に信号を送出し、伝送線 8 を介して火災受信機 2 に異常が通知される。

30

【 0 0 2 6 】

電流検出回路 1 5 は、2 次側電源線 2 2 に流れる電圧を監視し、2 次側電源線 2 2 に流れる電流が閾値を超えた場合に、電流制限回路 1 7 に電流制限信号を送出する。閾値設定部 1 6 は、電流検出回路 1 5 が電流の監視に用いる閾値を設定する。閾値設定部 1 6 は、複数種類の閾値のいずれかを、電流検出回路 1 5 が電流の監視に用いる閾値として設定することができる。電流検出回路 1 5 及び閾値設定部 1 6 の具体的構成例については後述する。

40

【 0 0 2 7 】

電流制限回路 1 7 は、電流検出回路 1 5 からの電流制御信号を受けると、2 次側電源線 2 2 に流れる電流を制限する回路である。ここで、2 次側電源線 2 2 に流れる電流を制限するとは、2 次側電源線 2 2 に流れる電流を通常時よりも小さな値にすること、及び 2 次側電源線 2 2 を電氣的に切り離して 2 次側電源線 2 2 に電流を流さないようにすること、のいずれか又は両方を含む。

【 0 0 2 8 】

電流制限回路 1 7 は、2 次側電源線 2 2 に流れる電流を制限した場合に、C P U 1 0 に作動を示す信号を送出する。C P U 1 0 は、電流制限回路 1 7 の作動を示す信号を取得すると、伝送線 8 ( 図 1 参照 ) に信号を送出し、2 次側電源線 2 2 への電流が制限されたこ

50

とを火災受信機 2 に通知する。

#### 【 0 0 2 9 】

LED 1 1 は、CPU 1 0 に制御されて、電流制限回路 1 7 が作動したときに点灯あるいは点滅する。LED 1 1 が点灯あるいは点滅することで、使用者に対して 2 次側電源線 2 2 の電流が制限されていることを、視覚的に報知する。

#### 【 0 0 3 0 】

図 3 は、実施の形態 1 に係る電源線断路用中継器 4 の電流検出回路 1 5 及び閾値設定部 1 6 の回路例を説明する図である。電流検出回路 1 5 は、1 次側電源線 2 1 の正導体 2 1 a に接続された抵抗 1 5 1 と、抵抗 1 5 1 の両端に接続されて抵抗 1 5 1 に発生する電圧を増幅させる増幅器 1 5 2 と、比較器 1 5 3 とを有する。比較器 1 5 3 のプラス入力端子は、増幅器 1 5 2 の出力線に接続される。比較器 1 5 3 のマイナス入力端子は、抵抗 1 5 1 の入力端子 2 3 a 側と、閾値設定部 1 6 を介して接続される。比較器 1 5 3 は、プラス入力端子に入力される電圧と、マイナス入力端子に入力される電圧とを比較し、プラス入力端子に入力される電圧の方が大きくなったときに信号を出力する。

10

#### 【 0 0 3 1 】

閾値設定部 1 6 は、電流検出回路 1 5 の比較器 1 5 3 にて増幅器 1 5 2 からの電圧と比較される、閾値電圧の値を変更するものである。本実施の形態の閾値設定部 1 6 は、抵抗 1 5 1 の入力端子 2 3 a 側に接続された抵抗 1 6 1 と、抵抗 1 6 1 と直列に接続された抵抗 1 6 2 とを備える。抵抗 1 6 2 には、直列に接続されたスイッチ 1 6 3 及び抵抗 1 6 4 、直列に接続されたスイッチ 1 6 5 及び抵抗 1 6 6 、直列に接続されたスイッチ 1 6 7 及び抵抗 1 6 8 が、並列に接続されている。スイッチ 1 6 3 、1 6 5 、1 6 7 がオンすると、オンしたスイッチに直列に接続された抵抗 1 6 4 、1 6 6 、1 6 8 の抵抗値によって、比較器 1 5 3 のマイナス入力端子に入力される閾値電圧が定まる。

20

#### 【 0 0 3 2 】

2 次側電源線 2 2 に短絡が生じた場合の火災報知システム 1 の動作を説明する。たとえば端末機器に故障が生じて 2 次側電源線 2 2 に短絡が生じると、1 次側電源線 2 1 及び 2 次側電源線 2 2 に過電流が流れる。この過電流は、電源線断路用中継器 4 の電流検出回路 1 5 によって検出される。具体的には、電流検出回路 1 5 の増幅器 1 5 2 は、2 次側電源線 2 2 に流れる電流が通過する抵抗 1 5 1 に発生した電圧を増幅する。比較器 1 5 3 は、増幅器 1 5 2 で増幅された電圧と、閾値設定部 1 6 にて設定される閾値電圧とを比較する。比較器 1 5 3 は、増幅器 1 5 2 で増幅された電圧が、閾値電圧を超えたことを検出し、電流制限回路 1 7 に電流制限信号を出力する。電流制限回路 1 7 は、比較器 1 5 3 からの信号を取得すると、2 次側電源線 2 2 に流れる電流を制限するとともに、CPU 1 0 に対して電流制限回路 1 7 の作動を示す信号を出力する。

30

#### 【 0 0 3 3 】

CPU 1 0 は、電流制限回路 1 7 の作動を示す信号を取得すると、LED 1 1 を点灯又は点滅させるとともに、伝送線 8 (図 1 参照) に信号を送出し、2 次側電源線 2 2 への電流が制限されたことを火災受信機 2 に通知する。火災受信機 2 に送信される信号には、過電流を検出した電源線断路用中継器 4 を特定するアドレスの情報が含まれる。信号を受信した火災受信機 2 は、信号に含まれるアドレスから電源線断路用中継器 4 を特定し、過電流の検出によって 2 次側電源線 2 2 の電流を制限したことを示す情報を、表示する。このため、火災受信機 2 を監視する作業者は、電源線断路用中継器 4 で検出された 2 次側電源線 2 2 の短絡等による過電流を認識することができ、過電流の原因となった故障等を解消するための作業を行うことができる。

40

#### 【 0 0 3 4 】

短絡等の過電流の原因が解消されると、火災受信機 2 を監視する作業者は、火災受信機 2 に設けられた復旧のためのスイッチ等の操作部を操作する。そうすると、火災受信機 2 は、電流制限状態からの復旧を指示する信号を、伝送線 8 を介して電源線断路用中継器 4 に送出する。復旧を指示する信号を受信した電源線断路用中継器 4 では、CPU 1 0 が、電流制限回路 1 7 に対して電流制限を解除する信号を送出する。電流制限を解除する信号

50

を受信した電流制限回路 17 は、2 次側電源線 22 への電流の制限を停止する。そうすると、火災受信機 2 から 1 次側電源線 21 に印加された電源電圧が、電源線断路用中継器 4 及び 2 次側電源線 22 を介して端末機器に供給される。

【0035】

なお、火災受信機 2 からの復旧を指示する信号に基づいて電源線断路用中継器 4 が電流制限を解除するのではなく、電源線断路用中継器 4 が自動で電流制限から復帰してもよい。具体的には、電流制限回路 17 は、過電流を検出したときに、電流制限として、2 次側電源線 22 への電源供給を遮断するのではなく、通常よりも小さい電流を継続して流す。そして、電流制限中も、電流検出回路 15 は 2 次側電源線 22 に流れる電流の検出を継続する。短絡等の過電流の原因が解消されたことによって、電流検出回路 15 で検出される電流が変化すると、CPU 10 は、電流制限回路 17 に対して電流制限の停止を指示する信号を出力する。信号を取得した電流制限回路 17 は、電流制限を停止する。そうすると、火災受信機 2 から 1 次側電源線 21 に印加された電源電圧が、電源線断路用中継器 4 及び 2 次側電源線 22 を介して端末機器に供給される。

10

【0036】

このように、本実施の形態によれば、2 次側電源線 22 に流れる電流が通過する抵抗 151 に発生した電圧を増幅した電圧に基づいて、2 次側電源線 22 の過電流を検出する。このため、抵抗 151 の抵抗値が小さい場合であっても、2 次側電源線 22 の過電流を検出することができる。言い換えると、2 次側電源線 22 の短絡等による過電流を検出するために用いる抵抗 151 の抵抗値を、小さい値とすることができる。

20

【0037】

ここで、図 1 に示すように、火災受信機 2 と地区音響用中継器 6 に例示される端末機器とは、1 次側電源線 21 及び 2 次側電源線 22 からなる電源線によって接続され、端末機器は電源線を介して火災受信機 2 から電源供給を受ける。火災受信機 2 から電源線に印加された電源電圧は、電源線の線路抵抗によって低下し、また火災受信機 2 と端末機器との間に介在する電源線断路用中継器 4 の線路抵抗によっても低下する。端末機器に供給される電源電圧の低下を抑制するためには、電源線断路用中継器 4 の線路抵抗、すなわち本実施の形態の抵抗 151 の抵抗値をなるべく小さくするのがよい。抵抗 151 の抵抗値は、電源線の線路抵抗と比べて十分に小さい値であるのが好ましく、小さければ小さいほど抵抗 151 による電圧降下を小さくすることができる。本実施の形態では、増幅器 152 にて抵抗 151 に生じた電圧を増幅させて 2 次側電源線 22 の電流の検出に用いるため、抵抗 151 の抵抗値が小さい場合であっても、2 次側電源線 22 の電流を精度よく検出することができる。このように、本実施の形態によれば、電源線断路用中継器 4 による線路抵抗を小さくすることと、電流の検出精度の低下抑制あるいは向上と、を両立させることができる。また、本実施の形態によれば、過電流を検出するための抵抗 151 の抵抗値を小さくすることができるので、抵抗 151 で生じる発熱（電力損失）を抑制することができる。また、複数の抵抗を並列に接続して電流検出回路を構成する場合と比べて、回路の部品点数を少なくすることができる。

30

【0038】

また、図 3 に示すように、本実施の形態の電源線断路用中継器 4 には、バイパス回路 30 と、回路切替スイッチ 31 と、短絡試験回路 32 とが設けられている。これらは、火災受信機 2 から端末機器への電源供給を継続しつつ、電源線断路用中継器 4 の試験を行うための構成である。バイパス回路 30 は、入力端子 23a につながる配線に設けられ、電流検出回路 15 及び電流制限回路 17 を迂回する回路である。バイパス回路 30 の一端は、入力端子 23a と閾値設定部 16 との間に接続され、バイパス回路 30 の他端は、電流制限回路 17 と出力端子 24a との間に設けられた回路切替スイッチ 31 の一端に接続される。

40

【0039】

回路切替スイッチ 31 は、電流制限回路 17 と出力端子 24a との間に設けられ、出力端子 24a につながる配線の接続先を、電流制限回路 17 とバイパス回路 30 との間で切

50

り替える。電源線断路用中継器 4 の試験を行う場合には、回路切替スイッチ 3 1 は出力端子 2 4 a をバイパス回路 3 0 に接続する。このようにすると、入力端子 2 3 a に入力された電流は、バイパス回路 3 0 を介して出力端子 2 4 a から 2 次側電源線 2 2 の正導体 2 2 a へ流れる。また、電源線断路用中継器 4 の試験を行わない通常動作の場合には、回路切替スイッチ 3 1 は出力端子 2 4 a を電流制限回路 1 7 に接続する。このようにすると、上記したように入力端子 2 3 a に入力された電流は、電流検出回路 1 5 を流れる。

#### 【 0 0 4 0 】

短絡試験回路 3 2 は、2 次側電源線 2 2 が短絡したときと同じ電圧を、増幅器 1 5 2 に入力する回路である。電源線断路用中継器 4 に設けられた図示しない試験用スイッチが使用者によって操作されると、CPU 1 0 は、回路切替スイッチ 3 1 をバイパス回路 3 0 側に切り替え、短絡試験回路 3 2 を通電可能な状態に制御する。このようにすると、バイパス回路 3 0 を介して火災受信機 2 から端末機器への電源供給が継続される一方で、短絡試験回路 3 2 から増幅器 1 5 2 に仮想的な短絡による過電流が供給される。このため、火災受信機 2 から端末機器への電源供給を継続して火災報知システム 1 の通常の監視状態を維持しつつ、電源線断路用中継器 4 の電流制限回路 1 7 が正常に動作するか否かを試験することができる。なお、上記短絡試験は、火災受信機 2 からの制御信号に基づき電源線断路用中継器 4 が実施し、試験結果を電源線断路用中継器 4 が火災受信機 2 に送るようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 1 】

なお、短絡試験回路 3 2 は、図 3 で示した閾値設定部 1 6 と同様に、直列に接続された抵抗とスイッチからなる組が、並列に複数接続されて構成されていてもよい。このようにすると、オン状態のスイッチに直列に接続された抵抗の抵抗値で決まる電流を、試験的に増幅器 1 5 2 に供給することができる。各スイッチのオン、オフ状態は、たとえば電源線断路用中継器 4 に設けられた図示しないディップスイッチを用いて設定される。抵抗とスイッチとからなる複数の組を設け、各スイッチのオン、オフ状態を切り替えることで、複数種類の値の仮想的な短絡による過電流を用いて、電流制限回路 1 7 の試験を行うことができる。

#### 【 0 0 4 2 】

実施の形態 2 .

本実施の形態では、2 次側電源線 2 2 の過電流が検出されてから電流制限を開始するまでの時間である遅延時間を設定する構成を説明する。本実施の形態は、図 1 ~ 図 3 を適宜参照しつつ、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

#### 【 0 0 4 3 】

本実施の形態の電源線断路用中継器 4 は、電流検出回路 1 5 によって 2 次側電源線 2 2 に流れる閾値以上の電流が検出されてから、電流制限回路 1 7 が電流の制限を開始するまでの遅延時間を設定する遅延時間設定部を有する。遅延時間設定部は、本実施の形態では、電源線断路用中継器 4 の外郭に設けられ、使用者によって操作されるディップスイッチ等のスイッチを有する遅延時間設定操作部と、CPU 1 0 とによって構成される。遅延時間設定部としての CPU 1 0 は、遅延時間設定操作部への設定に基づいて、電流制限回路 1 7 が作動するまでの時間を設定する。

#### 【 0 0 4 4 】

本実施の形態の電源線断路用中継器 4 は、図 2 に示した電流検出回路 1 5 からの信号の出力先が、実施の形態 1 とは異なる。具体的には、電流検出回路 1 5 は、2 次側電源線 2 2 に過電流が流れたことを検出すると、過電流を検出したことを示す信号を CPU 1 0 に出力する。信号を取得した CPU 1 0 は、タイマカウントを開始し、遅延時間設定操作部によって設定された遅延時間が経過すると、電流制限を指示する信号を電流制限回路 1 7 に出力する。電流制限の信号を取得した電流制限回路 1 7 は、2 次側電源線 2 2 への電流制限を開始する。

#### 【 0 0 4 5 】

電源線断路用中継器 4 は、2 次側電源線 2 2 に流れる過電流を検出することで 2 次側電

10

20

30

40

50

源線 2 2 の短絡を検出するが、過電流は、2 次側電源線 2 2 に接続される端末機器の突入電流によっても生じうる。端末機器の突入電流は、端末機器の電源スイッチがオンされたり、火災受信機 2 からの制御信号に基づき地区音響用中継器 6 等が端末機器に電源電圧を供給したりするときに発生する。突入電流による過電流であれば、時間の経過とともに突入電流が定常電流に収まることによって、過電流が解消される。このため、過電流が流れる時間が、火災受信機 2 のヒューズの溶断時間未満であれば、電流制限回路 1 7 を作動させて 2 次側電源線 2 2 への電流を制限する必要はない。しかし、突入電流が定常電流に収まるまでの時間は、端末機器に使用されるモータ等の電気部品によって異なる。そこで本実施の形態では、電流制限回路 1 7 が電流制限を開始するまでの遅延時間を、遅延時間設定部によって変更可能としている。このため、電源線断路用中継器 4 に接続される端末機器に適した遅延時間を、電源線断路用中継器 4 に対して設定することができる。

10

**【 0 0 4 6 】**

したがって、本実施の形態によれば、実施の形態 1 で示した技術効果に加え、次の技術効果を得ることができる。すなわち、2 次側電源線 2 2 に接続される端末機器に合わせて、電流制限を開始するまでの遅延時間を設定できるので、端末機器の突入電流の収束時間に依らず、火災受信機 2 のヒューズの溶断を回避しかつ不必要な 2 次側電源線 2 2 の電流制限を抑制できる。

**【 0 0 4 7 】**

なお、本実施の形態の電流制限回路 1 7 は、電流検出回路 1 5 が過電流を検出すると、2 次側電源線 2 2 に流す電流が通常よりも小さくなるよう電流値を制限し、電流値を制限してから所定時間経過後に、2 次側電源線 2 2 への電流を遮断してもよい。また、電流値を制限してから電流を遮断するまでの時間を、本実施の形態の遅延時間設定部と同様に変更可能な構成としてもよい。

20

**【 符号の説明 】****【 0 0 4 8 】**

1 火災報知システム、2 火災受信機、3 火災感知器、4 電源線断路用中継器、5 伝送線断路用中継器、6 地区音響用中継器、7 地区音響装置、8 伝送線、10 CPU、11 LED、12 保護回路、13 電源回路、14 電源電圧監視部、15 電流検出回路、16 閾値設定部、17 電流制限回路、18 保護回路、21 1 次側電源線、21 a 正導体、21 b 負導体、22 2 次側電源線、22 a 正導体、22 b 負導体、23 a 入力端子、23 b 入力端子、24 a 出力端子、24 b 出力端子、30 バイパス回路、31 回路切替スイッチ、32 短絡試験回路、151 抵抗、152 増幅器、153 比較器、161 抵抗、162 抵抗、163 スイッチ、164 抵抗、165 スイッチ、166 抵抗、167 スイッチ、168 抵抗。

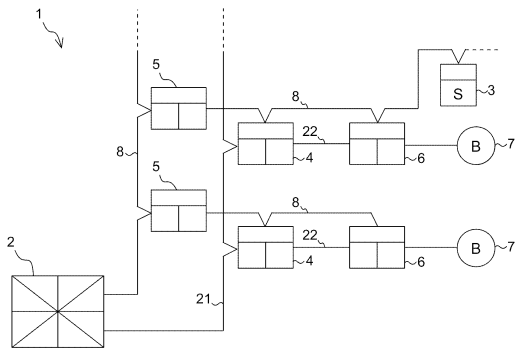
30

40

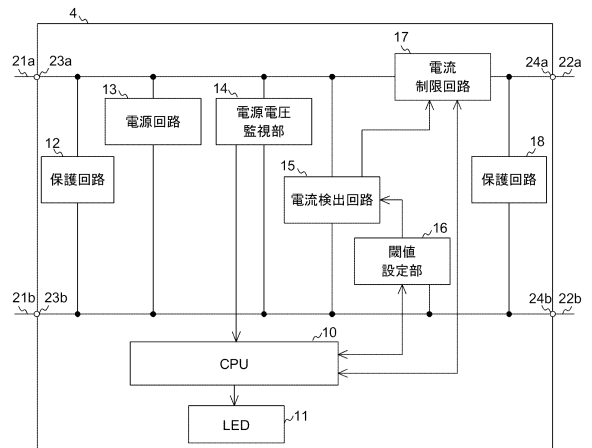
50

【図面】

【図 1】

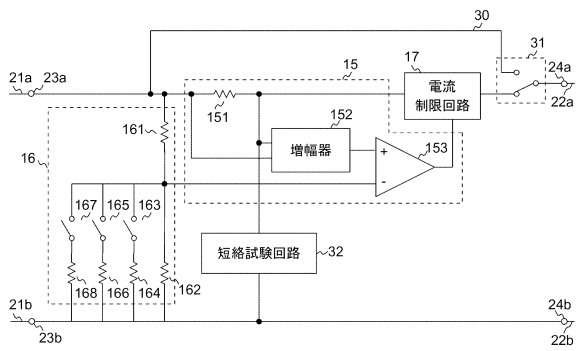


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 6 5 4 5 2 ( J P , A )  
特表 2 0 1 0 - 5 4 1 5 1 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 6 7 5 4 6 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| H 0 2 H | 7 / 2 0   |
| G 0 8 B | 1 7 / 0 0 |
| H 0 2 H | 3 / 0 9 3 |
| G 0 1 R | 3 1 / 5 0 |