

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 4 区分

【発行日】平成22年8月26日 (2010.8.26)

【公開番号】特開2009-89529(P2009-89529A)

【公開日】平成21年4月23日 (2009.4.23)

【年通号数】公開・登録公報2009-016

【出願番号】特願2007-257299(P2007-257299)

【国際特許分類】

H 0 2 H 7/26 (2006.01)

H 0 2 H 11/00 (2006.01)

G 0 1 R 31/02 (2006.01)

G 0 5 F 1/10 (2006.01)

【F I】

H 0 2 H 7/26 D

H 0 2 H 11/00 J

G 0 1 R 31/02

G 0 5 F 1/10 3 0 4 F

【手続補正書】

【提出日】平成22年7月13日 (2010.7.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源供給側から被電源供給側に電源を供給する電源供給ケーブルと、
前記電源供給ケーブルにより被電源供給側が受けた電源を前記電源供給側に伝達させるリ
ターン線と、
前記リターン線によって電源供給側に伝達された電源の異常を検知する制御回路と、
前記制御回路の電源異常の検知により前記電源供給側から被電源供給側への電源の供給を
停止するスイッチとを備えたことを特徴とする電源供給ケーブルの断線検知回路。

【請求項 2】

前記制御回路は前記リターン線によって電源供給側に伝達された電源の異常状態の期間を
検出し、その異常状態の期間が設定期間を超えたとき前記スイッチにより前記電源供給側
から被電源供給側への電源の供給を停止するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載
の電源供給ケーブルの断線検知回路。

【請求項 3】

電源供給側から被電源供給側に電源を供給する電源供給ケーブルと、
前記電源供給側から被電源供給側への電源の供給を制御するスイッチと、
前記電源供給ケーブルにより被電源供給側が受けた電源を前記電源供給側に伝達させるリ
ターン線と、
前記スイッチを ON して電源供給側から被電源供給側に電源を供給する制御回路とを備え
、
前記リターン線により伝達された前記被電源供給側の電源電圧によって前記スイッチの ON
状態が継続され、かつ、前記リターン線による前記電源供給側への電源の停止により前
記スイッチが OFF され、電源供給側から被電源供給側への電源の供給が停止されるよう
にしたことを特徴とする電源供給ケーブルの断線検知回路。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】電源供給ケーブルの断線検知回路

【技術分野】

【０００１】

本発明は電源供給側から被電源供給側にケーブルを介して電源供給する電子機器に用いる電源供給ケーブルの断線検知回路に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来のケーブル断線検知もしくは断線後の危険な状態の回避は、電源供給ラインにヒューズを挿入し、断線したケーブルが導電筐体等にショートした際、過電流が流れてヒューズが溶断することにより電源の供給を停止している。また、疲れ寿命の短い検出用ケーブルを別途追加し、そのケーブルの断線を検知した際に、電源ケーブルが疲れ寿命に近いと判断している（例えば、特許文献１参照）。また、電源供給経路の電圧降下量を観測し、予め設定された電圧範囲から外れたときに、断線を検知するものもある（たとえば、特許文献２参照）。

【０００３】

図２は従来の電源ヒューズによる断線検知（断線後の危険な状態の回避）回路である。また、図３および図４は特許文献１および特許文献２の記載を示したものである。

【０００４】

図２において、１は電力供給する電源供給側、２は電源供給側１から電源供給を受ける被電源供給側である。電源３から負荷４へはヒューズ５および電源供給線６を介して電源を供給している。電源供給線６が断線し、断線した箇所が筐体とショートしたときに、過電流によりヒューズ５が溶断することで電源供給を停止する。

【０００５】

また、図３においては被制御側８と制御側７の接続ケーブルとして、信号ケーブル９以外に疲れ寿命の短い断線検出用ケーブル１０、検出手段１１を有しておりこの断線検出用ケーブル１０の断線を検出手段１１が検知する。

【０００６】

また、図４においては直流モータの電源供給経路間（Ｔａ－Ｔｂ）における電圧降下量Ｖを電子制御装置１２の内部回路でＡ／Ｄ変換を行いＣＰＵに伝送し、ＣＰＵにて規定値外の電圧降下量Ｖを検知した場合に断線を判定する。

【特許文献１】特開２００２－５６７２６号公報

【特許文献２】特開平６－９３９３４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかしながら、上記従来の構成では、以下の課題を有していた。

【０００８】

図２においては、電源供給線６が断線した後、そのケーブルの断線部が筐体等とショートして過電流が流れなければヒューズ５は溶断しない、そのため一度は電源がショートする危険な状態を介さなければ電圧出力を停止することができないという課題を有していた。また、突入電流など通常使用時におけるヒューズの溶断を防ぐためには溶断値の高いものを選定する必要がある。しかし、溶断値の高いヒューズを選定した場合では必要以上に電流が流れなければヒューズ溶断が発生しないという問題がある。

【０００９】

図 3 においては、信号ケーブル 9 よりも先に断線検出用ケーブル 10 が断線しなければならないという課題を有しており、断線検出用ケーブル 10 が断線していなければ危険な状態になっても電圧供給停止などの制御を実施することができないという問題がある。また、他ケーブルより早く断線する必要性から容易に断線するような弱いケーブルを断線検出用ケーブル 10 に使用した場合、必要以上に早く断線検出をしてしまうという問題がある。

【 0 0 1 0 】

図 4 においては、経路の電圧降下を観測し断線を検知するため、電圧測定値の A / D 変換および CPU を介する必要がある。また、電圧異常であっても電圧降下が規定値内にあれば制御することができないことに加え、ケーブルの内部抵抗で電圧降下を計測する必要があるため、抵抗値の高いケーブルまたは十分な抵抗値を確保できるだけの長いケーブルの使用、もしくは非常に精度のよい A / D 変換が可能な電子制御装置 12 が必要であるという課題を有していた。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、被電源供給側の電圧を検知用のケーブル（リターン線）で電源供給側にリターンさせることにより、電源供給ケーブルの断線を容易に検出するもので、かつ A / D 変換など複雑な電子回路を不要とした電源供給ケーブルの断線検知回路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】

【 0 0 1 2 】

上記従来の課題を解決するために、本発明の電源供給ケーブルの断線検知回路は、電源供給ケーブルの電圧を制御 IC へリターンさせるための電圧検知用リターン線を有し、リターン線の電圧を制御 IC で確認することで断線検知を行う。

【 0 0 1 3 】

本構成によって、A / D 変換などの複雑な電子回路を使用することなく、電源供給ケーブルの断線状態を正確にかつ容易に検知することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の制御 IC においては、電圧検知用リターン線の電圧を監視しているので、電圧降下時間を内部クロックによって計測し、一定時間以上の電圧降下を検知した場合にのみ電圧供給停止の制御をすることでケーブルのレア断線状態（ケーブルは断線しているが断線したケーブルの断面が接触しているため電源供給が継続している状態）や電源の瞬断および立ち上がり時の負荷による電圧低下など電源供給を継続もしくは停止の両方を制御することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明の電源供給ケーブルの断線検知回路によれば、電源供給ケーブルにより被電源供給側が受けた電源を電源供給側に伝達させるリターン線を設け、そのリターン線によって電源供給側に伝達された電源の異常を制御回路が検知することにより、電源供給ケーブルによる電源供給側から被電源供給側への電源の供給をスイッチによって停止するようにしたものであり、これによれば容易に電源供給ケーブルの断線を検知することができる。これにより制御回路が電源供給を停止させることで断線したケーブルの筐体等へのショートなどによる危険な状態を回避することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 7 】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における断線検知回路の図である。

【 0 0 1 8 】

図 1 において、1 は電力供給する電源供給側、2 は電源供給側 1 から電源供給を受ける

被電源供給側である。電源 3 から負荷 4 へは電源供給線 6 を介して電源を供給している。また、13 は電源供給側 1 から電源供給線 6 への電圧を出力制御する SW 素子である。制御 IC 14 は SW 素子 13 を ON / OFF 制御するものである。リターン線 15 は被電源供給側 2 の電源電圧を電圧供給側 1 へ返すケーブルであり、制御 IC 14 へ被電源供給側 2 の電圧を伝達する。

【0019】

かかる構成によれば電源供給線 6 の断線や被電源供給側 2 での異常による電圧降下が発生した場合、断線による開放状態または被電源供給側での短絡異常による電圧低下によってリターン線による制御 IC 14 への帰還電圧の低下が発生する。この状態を制御 IC 14 が検知し、SW 素子 13 へ電圧出力停止の信号を出力することで電源供給線 6 および被電源供給側 2 への電圧供給を停止することができる。これにより、電源供給線 6 への電源供給を停止することで、断線したケーブルの筐体へのショートなどによる危険な状態を回避することができる。

【0020】

また、図 5 はリターン電圧が制御 IC 14 の定格電圧を超えている場合の回路図を示している。リターン線 15 を電圧変換素子 16 (ツェナーダイオード) に接続することで電圧を低下させ、その電圧をトランジスタのベース信号に使用し、制御 IC 14 への断線検出用信号として電源供給側 1 内部の他電源に利用することで上記断線検出回路を構成することができる。また、電圧変換素子 16 としてツェナーダイオードを設けたが、リセット IC などを接続して断線検出用の信号に用いることもできる。

【0021】

次にケーブルは断線しているが断線したケーブルの断面が接触して電源供給が断続している状態(レア断線状態と称す)における断線検知について説明する。リターン線 15 による電源供給側 1 への電圧波形が図 6 に示すような波形の場合、マイコンを用いた制御 IC 14 によって電圧が異常である時間(断線によるリターン電圧低下時間)を内部クロックによって計測する。制御 IC 14 にて計測しているリターン電圧の異常時間が、設定した時間、すなわち、断線検出時間を超えた場合に SW 素子 13 に電圧供給停止の信号を出すことでケーブル断線状態を検知し、電源供給を停止することができる。これにより電源供給側 1 内部の電源 3 の瞬断などでも断線誤検出することなく安全に出力電圧を制御することが可能である。

【0022】

(実施の形態 2)

図 7 は、本発明の実施の形態 2 を示す断線検出回路の図である。図 7 において、図 1 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0023】

図 7 において、制御 IC 14 にて最初の電源供給 ON 信号を入れた後はリターン線 15 の電圧を SW 素子 13 の ON 信号として直接用いることで複雑な制御をすることなく容易に断線検出を行うことができる。最初に SW 素子 13 が ON となることでリターン電圧が HI となる。この HI 信号を SW 素子 13 の ON 信号とすることで電源供給を継続する。断線が発生した場合、リターン電圧が LOW となる。これにより SW 素子 13 の ON 信号が LOW になるので電源供給を停止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0024】

本発明にかかるケーブル断線検出回路は、電圧検出用リターン線を用いることで容易にケーブル断線を検知することが可能となる。これにより異常状態での電源供給を停止することでケーブル断線による危険な状態を回避することができるので、ケーブル線により電源供給を実施している電子機器等の安全設計として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明の実施の形態 1 におけるケーブル断線検出回路の説明図

【図 2】従来の F U S E を用いた被電源供給側への電源供給停止回路の図

【図 3】従来の疲れ寿命検知用ケーブルを用いた断線予知ケーブルおよび予知ケーブル断線検出システムの図

【図 4】従来の電源供給経路の電圧降下を検出することによる断線検出装置の図

【図 5】リターン電圧が制御 I C の定格電圧を超えている場合のケーブル断線検出回路の説明図

【図 6】レア断線状態におけるリターン電圧波形例の図

【図 7】本発明の実施の形態 2 におけるケーブル断線検出回路の説明図

【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

- 1 電源供給側
- 2 被電源供給側
- 3 電源
- 4 負荷
- 5 ヒューズ
- 6 電源供給線
- 7 制御側
- 8 被制御側
- 9 信号ケーブル
- 1 0 断線検出用ケーブル
- 1 1 検出手段
- 1 2 電子制御装置
- 1 3 S W 素子
- 1 4 制御 I C
- 1 5 リターン線