

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6183863号
(P6183863)

(45) 発行日 平成29年8月23日 (2017. 8. 23)

(24) 登録日 平成29年8月4日 (2017. 8. 4)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 C	7/10	(2006. 01)	HO 1 C 7/10
HO 1 H	85/02	(2006. 01)	HO 1 H 85/02 S
HO 2 H	7/24	(2006. 01)	HO 2 H 7/24

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-117609 (P2015-117609)	(73) 特許権者	000123354
(22) 出願日	平成27年6月10日 (2015. 6. 10)		音羽電機工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-5109 (P2017-5109A)		大阪府大阪市北区豊崎1丁目12番13-401号
(43) 公開日	平成29年1月5日 (2017. 1. 5)	(74) 代理人	100107423
審査請求日	平成28年7月20日 (2016. 7. 20)		弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(72) 発明者	木本 健治
			兵庫県尼崎市潮江5丁目6番20号 雷テ クノロジセンター 音羽電機工業株式会 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】劣化警報機能付きSPD

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

配電線に接続される電源端子と接地端子との間に接続された複数のバリスタと、前記電源端子と前記バリスタとの間に接続された切り離し用温度ヒューズとを備えた劣化警報機能付きSPDであって、

前記バリスタの劣化情報を外部へ送出する接点出力端子を有し、前記バリスタを共通に接続した共通接続点と前記接点出力端子との間に接点出力用温度ヒューズを設け、前記接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量を前記切り離し用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量よりも小さく設定したことを特徴とする劣化警報機能付きSPD。

【請求項2】

前記接点出力端子は、第1の接点出力端子と第2の接点出力端子とで構成され、前記接点出力用温度ヒューズは、第1の接点出力用温度ヒューズと第2の接点出力用温度ヒューズとで構成され、前記共通接続点と第1の接点出力端子との間に前記第1の接点出力用温度ヒューズを接続すると共に、共通接続点と第2の接点出力端子および前記接地端子との間に前記第2の接点出力用温度ヒューズを接続し、第1の接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量を第2の接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量よりも小さく設定した請求項1に記載の劣化警報機能付きSPD。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、雷撃によるサージ電圧を制限して電気機器を保護するバリスタで構成されたSPD（Surge Protective Device：サージ防護装置）で、バリスタの劣化を温度ヒューズにより検出する劣化警報機能付きSPDに関する。

【背景技術】

【0002】

単相または三相交流電路から工場や一般家庭に引き込まれる電源線路において、例えば直撃雷や誘導雷による雷害を防止する目的から、雷撃による過渡的な過電圧であるサージ電圧を制限してサージ電流を分流することにより電気機器を保護するデバイスとして、SPDが電源線路に設置されている。このSPDとしては、酸化亜鉛形バリスタ（以下、単にバリスタと称す）を内蔵させた構造のものがある。

10

【0003】

このバリスタは、雷サージが繰り返し印加されると、その雷サージの電流レベルによっては経時的に劣化する。バリスタが劣化すると、漏れ電流が増加して発熱し、熱暴走による発煙発火の原因となる。このことから、本出願人は、バリスタの劣化に起因した熱暴走による発煙発火を防止するため、バリスタの劣化を温度ヒューズにより検出する劣化警報機能付きSPDを先に提案している（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

この特許文献1で開示された劣化警報機能付きSPDは、配電線が接続される電源端子に、切り離し用温度ヒューズおよびバリスタからなる直列回路を接続し、その直列回路のバリスタ側を共通に接続し、その共通接続点と接地端子との間にガスアレスタを接続した構成回路を具備する。

20

【0005】

以上のような構成回路を具備したSPDでは、バリスタに近接した位置に配置された温度ヒューズがバリスタの著しい劣化による異常発熱を検知した時点で溶断する。この温度ヒューズの溶断により、劣化したバリスタが電源端子から切り離される。これにより、バリスタの熱暴走による発煙発火を未然に防止するようにしている。一方、バリスタの著しい劣化による温度ヒューズの溶断に至るまでは、サージ電流が電源端子から接地端子へ流れた場合にはガスアレスタが放電し、発光する。

【0006】

30

前述のSPDでは、SPDの基本構成回路とは別に、劣化警報機能用の制御回路を設けている。この制御回路は、ガスアレスタに近接配置され、サージ電流によるガスアレスタの放電時の発光を検知するフォトランジスタと、そのフォトランジスタからの出力に基づいてカウンタを制御するCPUと、そのCPUの出力に基づいてバリスタの劣化情報を外部に送出するための接点出力端子とを具備する。

【0007】

以上のような構成を具備した制御回路では、このガスアレスタの放電時の発光をフォトランジスタで検出する。CPUでは、このフォトランジスタからの出力に基づいてガスアレスタの発光時間に基づいてバリスタの劣化状態を判定する。つまり、ガスアレスタの発光時間に基づいて設定された閾値を超えるか否かをCPUで判定し、その判定結果に基づいて接点出力端子から外部へバリスタの劣化情報を報知する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2012-104598号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、前述の特許文献1に開示された劣化警報機能付きSPDでは、SPDの構成回路とは別に、劣化警報機能を作動させるためのバリスタ劣化情報送出用接点出力端子を

50

具備した制御回路を設ける必要がある。

【0010】

そのため、SPDの基本構成回路に制御回路を加えたSPD全体の回路構成が複雑となり、SPDが大きくなる傾向にある。このことから、劣化警報機能付きSPDにおける回路構成の簡素化、および劣化警報機能付きSPDのコンパクト化が要望されているというのが現状であった。

【0011】

そこで、本発明は前述の改善を図るために提案されたもので、その目的とするところは、回路構成の簡素化およびコンパクト化を容易に実現し得る劣化警報機能付きSPDを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

前述の目的を達成するための技術的手段として、本発明は、配電線に接続される電源端子と接地端子との間に接続された複数のバリスタと、電源端子とバリスタとの間に接続された切り離し用温度ヒューズとを備えた劣化警報機能付きSPDであって、バリスタの劣化情報を外部に出力する接点出力端子を有し、バリスタを共通に接続した共通接続点と接点出力端子との間に接点出力用温度ヒューズを設け、接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量を切り離し用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量よりも小さく設定したことを特徴とする。

【0013】

20

本発明では、劣化情報を送出できるようにするための接点出力端子を有し、その接点出力端子とバリスタの共通接続点との間に接点出力用温度ヒューズを設け、その接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量を切り離し用温度ヒューズよりも小さく設定したことにより、バリスタの著しい劣化による異常発熱や大きなサージ電流で切り離し用温度ヒューズが反応する前に、接点出力用温度ヒューズを溶断させる。

【0014】

この接点出力用温度ヒューズの溶断により、バリスタの劣化情報を接点出力端子から外部へ出力することができる。これにより、SPDの基本構成回路とは別に劣化警報機能を備えた従来のような制御回路が不要となる。その結果、SPDの回路構成の簡素化およびコンパクト化を容易に実現することができる。

30

【0015】

本発明において、接点出力端子は、第1および第2の接点出力端子で構成され、接点出力用温度ヒューズは、第1および第2の接点出力用温度ヒューズで構成され、共通接続点と第1の接点出力端子との間に第1の接点出力用温度ヒューズを接続すると共に、共通接続点と第2の接点出力端子および接地端子との間に第2の接点出力用温度ヒューズを接続し、第1の接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量を第2の接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量よりも小さく設定した構成が望ましい。

【0016】

このように、第1の接点出力用温度ヒューズの溶断温度および雷サージ耐量を第2の接点出力用温度ヒューズよりも小さく設定すれば、バリスタの著しい劣化による異常発熱や大きなサージ電流で第2の接点出力用温度ヒューズが反応する前に、第1の接点出力用温度ヒューズを溶断させる。これにより、大きなサージ電流が第1の接点出力端子から流出することを回避できるので、その第1の接点出力端子に接続された電気機器の破損を防げる。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、バリスタの著しい劣化による異常発熱や大きなサージ電流で切り離し用温度ヒューズが反応する前に、接点出力用温度ヒューズを溶断させる。この接点出力用温度ヒューズの溶断により、バリスタの劣化情報を接点出力端子から外部へ出力することができる。これにより、SPDの基本構成回路とは別に劣化警報機能を備えた従来のような

50

な制御回路が不要となる。その結果、SPDの回路構成の簡素化およびコンパクト化を容易に実現することができ、小型の劣化警報機能付きSPDを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態で、三相用の劣化警報機能付きSPDの構成を示す回路図である。

【図2】本発明の他の実施形態で、单相用の劣化警報機能付きSPDの構成を示す回路図である。

【図3】図1のSPDの回路構成部品を配線基板に実装した状態を示す平面図である。

【図4】図3の正面図である。

【図5】図3の左側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明に係る劣化警報機能付きSPDの実施形態を以下に詳述する。図1に示す実施形態は、交流三相3線式の配電線に設置されるSPDを例示し、図2に示す実施形態は、交流单相3線式の配電線に設置されるSPDを例示する。以下、交流三相3線式の配電線に設置されるSPD（図1参照）について説明する。なお、図2において、図1と同一部分には同一参照符号を付して重複説明は省略する。

【0020】

この実施形態のSPDは、図1に示すような回路構成を具備する。つまり、各相の配電線が接続される電源端子1～3と接地端子4との間に接続された複数（図では3つ）のバリスタ5～7と、電源端子1、3とバリスタ5、7との間に接続された切り離し用温度ヒューズ8、9と、バリスタ5～7を共通に接続した共通接続点10と接地端子4との間に接続されたガスアレスタ11とからなる基本回路で構成されている。

【0021】

この基本回路において、バリスタ5～7は例えばZnOを主成分とし、ガスアレスタ11は放電ギャップを有する。線間の雷サージに対しては、バリスタ5～7のいずれか少なくとも二つの直列接続体が動作し、対地間の雷サージに対しては、バリスタ5～7のいずれかとガスアレスタ11との直列接続体が動作する。このようにして、バリスタ5～7およびガスアレスタ11の動作により、雷サージから電気機器を防護する。

【0022】

前述した基本回路に加えて、このSPDは、バリスタ5～7の劣化情報を外部に送出する第1および第2の接点出力端子12、13を有する。バリスタ5～7を共通に接続した共通接続点10と第1および第2の接点出力端子12、13との間に第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14、15を設ける。

【0023】

つまり、バリスタ5～7の共通接続点10と第1の接点出力端子12との間に第1の接点出力用温度ヒューズ14を接続中点16で接続する。また、共通接続点10と第2の接点出力端子13との間に第2の接点出力用温度ヒューズ15を接続する。この第2の接点出力用温度ヒューズ15は、接続中点17でガスアレスタ11を介して接地端子4に接続されている。

【0024】

以上のような構成回路を有するSPDは、図3～図5に示すように、バリスタ5～7、ガスアレスタ11、切り離し用温度ヒューズ8、9、第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14、15からなる構成部品を配線基板18上に実装し、樹脂製のケース19に収容した構造を具備する。

【0025】

この配線基板18への構成部品の実装構造では、電源端子1、3に接続された2つのバリスタ5、7の両外側に切り離し用温度ヒューズ8、9をバリスタ5、7の本体表面に近接させた状態で配置している。

10

20

30

40

50

【0026】

このような配置構造とすることにより、バリスタ5, 7の劣化により発生した熱が切り離し用温度ヒューズ8, 9に伝導し易くなり、その発熱で切り離し用温度ヒューズ8, 9が速やかに反応して溶断するようにしている。

【0027】

また、第1の接点出力用温度ヒューズ14を、電源端子1, 2に接続された2つのバリスタ5, 6間に両バリスタ5, 6の本体表面に近接させた状態で挟まれるように配置している。さらに、第2の接点出力用温度ヒューズ15を、電源端子2, 3に接続された2つのバリスタ6, 7間に両バリスタ6, 7の本体表面に近接させた状態で挟まれるように配置している。

10

【0028】

このような配置構造とすることにより、バリスタ5~7のいずれか一つでも劣化して発熱すれば、その熱が第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15に伝導し易くなり、その発熱で第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15が反応して溶断するようにしている。

【0029】

以上の構成からなるSPDでは、バリスタ5, 7に近接配置された切り離し用温度ヒューズ8, 9がバリスタ5~7の著しい劣化による異常発熱を検知した時点で溶断する。この切り離し用温度ヒューズ8, 9の溶断により、劣化したバリスタ5~7が電源端子1, 3から切り離される。これにより、バリスタ5~7の劣化に起因した熱暴走による発煙発火を未然に防止するようにしている。

20

【0030】

一方、バリスタ5~7の著しい劣化による切り離し用温度ヒューズ8, 9の溶断に至るまでの状態では、サージ電流が電源端子1~3からガスアレスタ11を通過して接地端子4へ流れることになり、サージ電流が接地へ放出される。

【0031】

このSPDでは、第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15の溶断温度および雷サージ耐量を切り離し用温度ヒューズ8, 9の溶断温度および雷サージ耐量よりも小さく設定している。

【0032】

30

例えば、切り離し用温度ヒューズ8, 9の溶断温度を131℃、雷サージ耐量を12kAとした場合、第1の接点出力用温度ヒューズ14の溶断温度を100℃、雷サージ耐量を6kA、第2の接点出力用温度ヒューズ15の溶断温度を111℃、雷サージ耐量を10kAとする。

【0033】

なお、前述した溶断温度および雷サージ耐量の値は一例であり、バリスタの種別などの条件に応じて最適値を設定変更可能である。また、切り離し用温度ヒューズ8, 9、第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15の溶断温度および雷サージ耐量については、温度ヒューズ8, 9, 14, 15の材質および断面積などについて最適なものを選定することにより設定可能である。

40

【0034】

このSPDでは、第1および第2の接点出力端子12, 13を有し、その第1および第2の接点出力端子12, 13と共通接続点10との間に第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15を設け、その第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15の溶断温度および雷サージ耐量を切り離し用温度ヒューズ8, 9よりも小さく設定したことにより、バリスタ5~7の著しい劣化による異常発熱や大きなサージ電流で切り離し用温度ヒューズ8, 9が反応する前に、第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15を溶断させる。

【0035】

この第1および第2の接点出力用温度ヒューズ14, 15の溶断により、バリスタ5~

50

7の劣化情報を第1および第2の接点出力端子12, 13から外部へ送出することができる。これにより、SPDの基本構成回路とは別に劣化警報機能を備えた従来のような制御回路が不要となる。その結果、SPDの回路構成の簡素化およびコンパクト化を容易に実現することができる。

【0036】

ここで、バリスタ5～7の共通接続点10と第1の接点出力端子12との間に接続中点16で接続された第1の接点出力用温度ヒューズ14と、バリスタ5～7の共通接続点10と第2の接点出力端子13との間に接続中点17で接続された第2の接点出力用温度ヒューズ15について、第1の接点出力用温度ヒューズ14の溶断温度および雷サージ耐量を第2の接点出力用温度ヒューズ15の溶断温度および雷サージ耐量よりも小さく設定している。

10

【0037】

例えば、前述したように、第1の接点出力用温度ヒューズ14の溶断温度を100℃、雷サージ耐量を6kA、第2の接点出力用温度ヒューズ15の溶断温度を111℃、雷サージ耐量を10kAとする。

【0038】

このように、第1の接点出力用温度ヒューズ14の溶断温度および雷サージ耐量を第2の接点出力用温度ヒューズ15よりも小さく設定することにより、バリスタ5～7の著しい劣化による異常発熱や大きなサージ電流で第2の接点出力用温度ヒューズ15が反応する前に、第1の接点出力用温度ヒューズ14を溶断させる。

20

【0039】

これにより、大きなサージ電流が第1の接点出力端子12から流出することを回避できるので、その第1の接点出力端子12に接続された電気機器の破損を防止することができる。

【0040】

ここで、第2の接点出力用温度ヒューズ15の溶断温度および雷サージ耐量を第1の接点出力用温度ヒューズ14よりも小さく設定した場合、第1の接点出力用温度ヒューズ14が反応する前に第2の接点出力用温度ヒューズ15が溶断することになる。そうすると、大きなサージ電流が第1の接点出力端子12から電気機器を介して第2の接点出力端子13、ガスアRESTA11および接地端子4に流れることになり、そのサージ電流により電気機器を破損させることになる。

30

【0041】

このことから、第2の接点出力用温度ヒューズ15の溶断温度および雷サージ耐量を第1の接点出力用温度ヒューズ14よりも小さく設定することは不適であり、逆に、第1の接点出力用温度ヒューズ14の溶断温度および雷サージ耐量を第2の接点出力用温度ヒューズ15よりも小さく設定することは、サージ電流による電気機器の破損を防止できる点で有効である。

【0042】

また、第1の接点出力用温度ヒューズ14の溶断温度を111℃として第2の接点出力用温度ヒューズ15の溶断温度(111℃)と同一にした場合であっても、第2の接点出力用温度ヒューズ15よりも第1の接点出力用温度ヒューズ14をバリスタ5～7に近接配置することにより、第2の接点出力用温度ヒューズ15が反応する前に、第1の接点出力用温度ヒューズ14を溶断させることができる。

40

【0043】

本発明は前述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

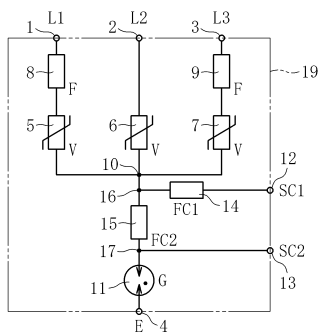
【符号の説明】

【0044】

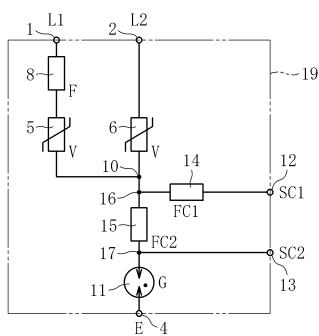
50

- 1～3 電源端子
- 4 接地端子
- 5～7 バリスタ
- 8, 9 切り離し用温度ヒューズ
- 10 共通接続点
- 12 第1の接点出力端子
- 13 第2の接点出力端子
- 14 第1の接点出力用温度ヒューズ
- 15 第2の接点出力用温度ヒューズ

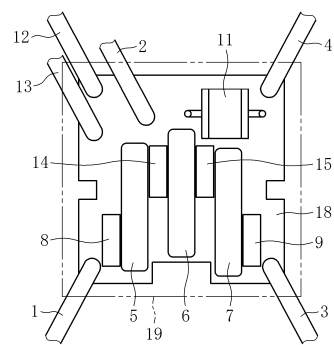
【図 1】



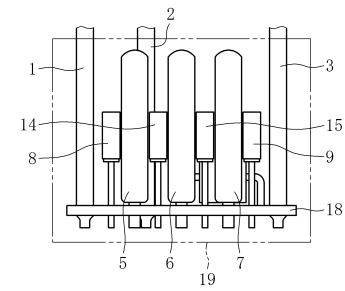
【図 2】



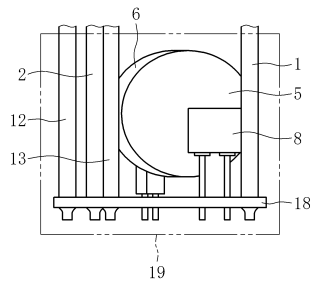
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 圓山 武志

兵庫県尼崎市潮江5丁目6番20号 雷テクノロジセンター 音羽電機工業株式会社内

(72)発明者 田平 朋

兵庫県尼崎市潮江5丁目6番20号 雷テクノロジセンター 音羽電機工業株式会社内

審査官 田中 晃洋

(56)参考文献 特開2012-104598 (JP, A)

国際公開第2014/147971 (WO, A1)

実開平02-095191 (JP, U)

米国特許出願公開第2014/0092514 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01C 7/10

H01H 85/02

H02H 7/24