

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-304557

(P2006-304557A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H02H	9/02	(2006.01)	H02H	9/02	B	5G013		
G05F	1/10	(2006.01)	G05F	1/10	304G	5H410		
H02H	9/04	(2006.01)	G05F	1/10	304M			
			H02H	9/04	A			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-125551 (P2005-125551)
 (22) 出願日 平成17年4月22日 (2005. 4. 22)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100084135
 弁理士 本庄 武男
 (72) 発明者 尾花 利彦
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 5G013 AA09 BA03 CA02 CB05 DA12
 5H410 BB01 BB04 BB05 CC03 DD03
 DD09 EA14 FF03 FF05 LL20

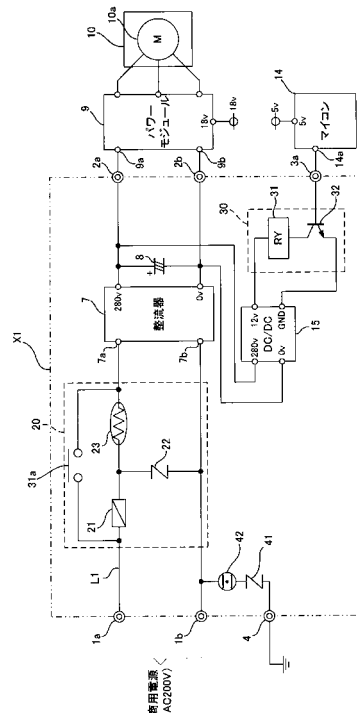
(54) 【発明の名称】 保護回路、電源装置

(57) 【要約】

【課題】 二以上の負荷系統に電力を供給する電源回路及び該電源回路に組み込まれる保護回路の回路構成を簡易化すると共に、確実な過電圧保護を実現すること。

【課題を解決するための手段】 交流電源からの供給電力を分岐して二以上の負荷系統それぞれに電力を供給する電源回路X1における上記供給電流の分岐点の前段に、上記交流電源からの供給電力を送給する電源ラインL1に該電源ラインL1を流れる過電流を抑制するPTCサーミスタ23及びリレー接点31aが並列接続されてなる過電流保護回路と、両端に過電圧が印加された際に両端の電路を短絡させるバリスタ22が上記電源ラインL1に介挿されたヒューズ21の二次側電路と電源端子1bとの間に接続されてなる過電圧保護回路とを組み込む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流電源からの供給電力を分岐して、所定の条件を満たす場合に電路を開閉する開閉器の開閉動作を制御する開閉器制御手段を含む第 1 の負荷系統と、該第 1 の負荷系統とは異なる第 2 の負荷系統とに送給する電源回路に設けられ、該電源回路における上記供給電力の分岐点の前段に組み込まれ、上記第 1 及び第 2 の負荷系統に入力される過電圧及び上記第 1 及び第 2 の負荷系統に生じる過電流の少なくとも一つを抑止する保護回路であって、

交流電源からの供給電力を送給する複数本の電路のうち少なくとも一の電路に該一の電路を流れる過電流を抑制する過電流抑制素子が介挿され、上記開閉器が上記過電流抑制素子と並列接続されてなる過電流保護回路と、

10

両端に過電圧が印加された際に両端の電路を短絡させる短絡素子が上記一の電路に介挿された電路溶断素子の二次側電路と他の電路との間に接続されてなる過電圧保護回路と、を具備してなることを特徴とする保護回路。

【請求項 2】

上記開閉器が、上記第 1 及び第 2 の負荷系統の少なくともいずれか一方で負荷が発生したときから既定時間が経過したことを条件に、或いは、上記過電流抑制素子を流れる電流が所定値未満となったことを条件に、上記開閉器制御手段により閉動作されるものである請求項 1 に記載の保護回路。

【請求項 3】

上記開閉器がリレー接点であり、

20

上記開閉器制御手段が上記リレー接点を動作させるリレーを含むリレー回路及び/又は該リレーを励磁させるリレー制御部を有してなる請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の保護回路。

【請求項 4】

上記過電流抑制素子が、該電流抑制素子に流れる電流値、若しくは該電流抑制素子の温度の上昇に伴って抵抗値が増大する正特性抵抗素子である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の保護回路。

【請求項 5】

上記短絡素子が、両端に印加された電圧の上昇に伴って抵抗値が減少する逆特性抵抗素子である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の保護回路。

30

【請求項 6】

交流電源からの供給電力を分岐して、所定の条件を満たす場合に電路を開閉する開閉器の開閉動作を制御する開閉器制御手段を含む第 1 の負荷系統と、該第 1 の負荷系統とは異なる第 2 の負荷系統とに送給する電源回路と、該電源回路における上記供給電力の分岐点の前段に組み込まれ、上記第 1 及び第 2 の負荷系統に入力される過電圧及び上記第 1 及び第 2 の負荷系統に生じる過電流の少なくとも一つを抑止する上記請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の保護回路とを備えてなることを特徴とする電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、電気機器等の負荷機器を含む負荷系統を過電圧及び過電流から保護する保護回路に関し、特に、交流電源に接続される上記負荷系統の前段に組み込まれ、上記負荷系統に入力される過電圧及び該負荷系統に生じる突入電流を抑止する保護回路に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電気機器に電力を供給する電源装置には、電力を受ける電気機器や回路素子を雷サージなどの外来サージや高電圧の誤入力による過電圧から保護する過電圧保護回路、上記電気機器や回路素子における電力消費により生じる突入電流などの過電流から上記電気機器や回路素子を保護する過電流保護回路が組み込まれている。

50

図4は、特許文献1及び2に開示された電源回路Zを示すものであり、電源端子50a、50b、ヒューズ61、バリスタ62、トランス53、整流器54、制御機器55を有して回路構成されている。上記ヒューズ61の一端は電源端子50aに接続され、上記ヒューズ61の他端は上記トランス53の一次側端子53aとバリスタ62の一端に接続されている。また、上記バリスタ62の他端は上記電源端子50bと上記トランス53の一次側端子53bに接続されている。なお、上記電源端子50a、50bと上記トランス53との間（即ち、上記トランス53の前段回路）において上記ヒューズ61及び上記バリスタ62で構成された回路が過電圧保護回路60である。

このような従来電源回路Zでは、上記電源端子50a、50bに過電圧が印加されるとバリスタ62の抵抗が急激に低下し或いはバリスタ62が破壊されてその両端が短絡し、その結果、上記ヒューズ61が溶断するため、該ヒューズ61の二次側回路に設けられたトランス53、整流器54や制御機器55などの電気機器が過電圧から保護されるようになっている。

10

【0003】

一方、従来空気調和機の室外機内の圧縮機を駆動する電動機（モータ）に電力を供給する電源装置には、図3に示すように、上記電源回路Zの過電圧保護回路60を含む電源回路Yが組み込まれている。

この電源回路Yは、圧縮機10を駆動させる三相誘導電動機などの駆動モータ10a（高負荷機器）に電力を供給する高負荷系統（第2の負荷系統）と、リレー回路30（低負荷機器）に電力を供給する低負荷系統（第1の負荷系統）とに分けて電力を供給するように構成されている。

20

上記高負荷系統では、商用電源（AC200V）から電源端子1a、1bに入力された200Vの交流電力が、整流器7へ送給され、該整流器7により280Vの直流電力に変換され、更に電解コンデンサ8で平滑化された後に、出力端子2a、2bから圧縮機10の駆動モータ10aをインバータ制御するパワーモジュール9へ供給される。また、上記整流器7で変換されたDC280Vの電力をDC/DCコンバータ16で上記パワーモジュール9内の制御に必要なDC18Vに降圧して、出力端子2cから上記パワーモジュール9内の図示しない制御部などへ供給する回路構成となっている。なお、上記電解コンデンサ8は、上記整流器7で変換されたDC280Vもの高電圧を平滑するものであるため、非常に大容量のものが用いられる。

30

上記電源端子1aと上記整流器7の入力端子7aとの間には、電源投入直後に上記電解コンデンサ8で瞬間的に生じる突入電流（過電流）から上記整流器7や図示しない他の電気機器や回路素子を保護するための過電流保護回路20aが介挿されている。この過電流保護回路20aは、図示するように、上記リレー回路30のリレー31により開閉制御されるリレー接点35a（リレー35が励磁すると閉じられるメーク接点）とPTCサーミスタ23（PTC：Positive Temperature Coefficient）とが並列接続されて構成された回路であり、その並列回路の一端が電源端子1aに接続され、他端が整流器の入力端子7aに接続されている。なお、当該高負荷系統では、過電圧保護のため、上記電源端子1b及び上記整流器7の入力端子7b間に上記リレー回路30のリレー33により開閉制御されるリレー接点33a（リレー33が励磁すると閉じられるメーク接点）が介挿されている。

40

また、上記低負荷系統では、電源端子1a、1bから分岐された200Vの交流電力が、過電圧保護回路20b、トランス11を介して整流器12へ送給され、該整流器12でリレー回路30に必要なDC12Vに変換され、更に電解コンデンサ13で平滑化された後に、上記リレー回路30に供給される。また、上記整流器12で変換されたDC12Vの電力はレギュレータIC17で外部のマイコン14に必要なDC5Vに降圧された後、電解コンデンサ18して、出力端子3cから上記マイコン14へ供給する回路構成となっている。なお、上記電解コンデンサ13、18は、DC12V、DC5Vのような低電圧（制御電圧）を平滑するものであるため、上記電解コンデンサ8よりも極めて容量の小さいものが用いられる。

50

上記過電圧保護回路20bは、ヒューズ21、バリスタ22、上記リレー接点33aを有して回路構成されており、上記ヒューズ21の一端は電源端子1aに接続され、上記ヒューズ21の他端は上記トランス11の一次側端子11aとバリスタ22の一端に接続されている。また、上記バリスタ22の他端は上記電源端子1bと上記トランス11の一次側端子11bに接続されている。

また、電源端子1bとアース端子4との間には、外来サージから上記電源回路Yを保護するべく、バリスタ41とサージアブソーバ42が直列接続されたサージ保護回路が設けられている。

【0004】

このような電源回路Yでは、上記電源端子1a、1bに商用電力AC200Vが入力されると、まず、上記トランス11及び整流器12を経て上記リレー回路30に電力が供給される。なお、このときは、リレー接点33a、35aは開状態（オープン）である。

そして、マイコン14によりリレー33が励磁されると、上記リレー接点33aが閉じられ、該リレー接点33aの両端が通電状態となる。これにより、上記PTCサーミスタ23を通る経路で電力が整流器7やパワーモジュール9を有する高負荷システムへ送給される。なお、このときはまだ上記パワーモジュール9による上記駆動モータ10aの制御は行われない。

上記高負荷システムへ電力が供給されると、上記電解コンデンサ8において電荷の充電（チャージ）が始まる。この際、電路に瞬間的に突入電流が流れるが、上述したように上記電解コンデンサ8は高容量であるため、上記電解コンデンサ8の充電時に発生する突入電流は、DC12Vの電路に設けられた電解コンデンサ13やDC5Vの電路に設けられた電解コンデンサ18の充電時に発生する突入電流に較べてはるかに大きく、そのため、上記整流器7などの電気機器や回路素子を焼損させる蓋然性が著しく高い。しかし、この電源回路Yには、上記PTCサーミスタ23が設けられており、突入電流（過電流）の発生による電流の増加に伴って上記PTCサーミスタ23の抵抗が増加するため、電路を流れる電流が抑制される。これにより、電源回路Yを構成する上記整流器7などの電気機器や回路素子が突入電流などの過電流から保護されることになる。

そして、上記突入電流が発生しなくなると、上記マイコン14によってリレー35が励磁され、上記リレー接点35aが閉じられて該リレー接点35aの両端が通電状態となる。この状態となって始めて上記パワーモジュール9による上記駆動モータ10aのインバータ制御が可能となる。

【0005】

また、このように電力が供給されている状態において、上記電源端子1a、1bに誤って若しくは雷サージなどによって200V以上の耐電圧を超える高電圧（過電圧）が印加されると、まず、上記バリスタ22の抵抗が急激に低下し或いは破壊されて上記バリスタ22の両端電路が短絡し、続いて上記ヒューズ21が溶断する。これにより、上記低負荷システムが断路されるため、該低負荷システムのトランス11、整流器12、リレー回路30などの電気機器や回路素子が過電圧から保護される。また、上記ヒューズ21の溶断により、上記リレー回路30への電力が遮断されるため、上記リレー接点33aは元の開状態（断路状態）に戻る。これにより、駆動モータ10a側の高負荷システムも電力の供給が遮断されるため、該高負荷システムの電気機器や回路素子が過電圧から保護されることになる。

【特許文献1】特開平4-127835号公報

【特許文献2】特開平6-225440号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の従来電源回路Yでは、高負荷システムを過電圧から保護するべく上記リレー接点33aを電路に介挿しているため、上記低負荷システムに供給する電力を整流器7の二次側から取り出すことができない。そのため、低負荷システムに供給する電力を生成するために、入力された200Vの交流電力から分岐した電力を降圧（変圧）するトランス

10

20

30

40

50

11が必要であるが、該トランス11は他の電子部品と比べて大型であるため、回路基板の実装面積の占有率が大きく、回路基板や回路構成の縮小の妨げとなっていた。

また、上記電源回路Yでは低負荷系統だけでなく、高負荷系統の過電圧保護のために、上記リレー33及びそのリレー接点33aを設ける回路構成となっているが、従来から、上記リレー33及びそのリレー接点33aを排除して、上記低負荷系統及び高負荷系統の双方の回路を過電圧から保護する回路構成が模索されていた。

また、過電圧が印加された場合は、上記低負荷系統が断路（上記ヒューズ21の溶断）されてから上記リレー接点33aが断電状態となるまでにかかる時間（リレー33の応答時間）だけ遅れて上記高負荷系統が断路されるが、上記リレー33の応答時間だけ上記高負荷系統に過電圧が印加されてしまい、上記高負荷系統の電気機器が破損或いは焼損するという問題がある。なお、この問題は、前記特許文献1及び2の過電圧保護回路60（図5参照）を上記低負荷系統だけでなく上記高負荷系統にも設けることにより解消されるが、回路がより複雑化するため好ましくない。

10

従って、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、二以上の負荷系統に電力を供給する電源回路及び該電源回路に組み込まれる保護回路の回路構成を簡易化し、且つ確実な過電圧保護を実現することのできる保護回路及び電源装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために本発明は、交流電源からの供給電力を分岐して、所定の条件を満たす場合に回路を開閉する開閉器の開閉動作を制御する開閉器制御手段を含む第1の負荷系統と、該第1の負荷系統とは異なる第2の負荷系統とに送給する電源回路に設けられ、該電源回路における上記供給電力の分岐点の前段に組み込まれ、上記第1及び第2の負荷系統に入力される過電圧及び上記第1及び第2の負荷系統に生じる過電流の少なくとも一つを抑止する保護回路であって、

20

交流電源からの供給電力を送給する複数本の回路のうち少なくとも一の回路に該一の回路を流れる過電流を抑制する過電流抑制素子が介挿され、上記開閉器が上記過電流抑制素子と並列接続されてなる過電流保護回路と、

両端に過電圧が印加された際に両端の回路を短絡させる短絡素子が上記一の回路に介挿された回路溶断素子の二次側回路と他の回路との間に接続されてなる過電圧保護回路と、

30

これにより、従来のように大型のトランスを設けることができなく、更に開閉器を省減することができるため、保護回路の回路構成の簡易化が実現される。また、一の過電圧保護回路で第1及び第2の負荷系統を同時に確実に過電圧から保護することが可能となる。

ここで、上記第1及び第2の負荷系統に生じる過電流は様々な要因で発生するが、ほとんどの場合、上記過電流は、いずれかの負荷系統で負荷がかかった際に瞬間的に生じる突入電流と同一視することができる。したがって、上記第1及び第2の負荷系統で発生する突入電流などの過電流が静定したと判断される所定の条件を満たした場合に、上記開閉器を作動させてその両端を通電するようにすれば、上記過電流抑制素子における無駄な電力消費量を抑制することができる。

40

この場合、上記所定の条件としては、上記第1及び第2の負荷系統の少なくともいずれか一方で負荷が発生したときから既定時間が経過したこと、或いは、上記過電流抑制素子を流れる電流が所定値未満となったことなどが考えられる。即ち、上記開閉器が、上記所定の条件を満たした場合に、上記開閉器制御手段により閉動作されるものである。

なお、上記過電流抑制素子としては、該電流抑制素子に流れる電流値、若しくは該電流抑制素子の温度の上昇に伴って抵抗値が増大するPTCサーミスタ（正特性サーミスタ）などの正特性抵抗素子が考えられる。

また、上記短絡素子としては、両端に印加された電圧の上昇に伴って抵抗値が減少するバリスタなどの逆特性抵抗素子であることが考えられる。

また、本発明は、上記電源回路と上記保護回路とを備えてなる電源装置として捉えても

50

よい。このような電源装置であっても，上述した保護回路と同じ効果が奏される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば，従来のように大型のトランスを設けることがなく，更に開閉器を省減することができるため，保護回路の回路構成の簡易化が実現される。また，一の過電圧保護回路で第1及び第2の負荷系統を同時に確実に過電圧から保護することが可能となる。更に，上記第1及び第2の負荷系統で発生する突入電流などの過電流が静定したと判断される所定の条件を満たした場合に，上記開閉器を作動させてその両端を通電するようすれば，上記過電流抑制素子における無駄な電力消費量を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下添付図面を参照しながら，本発明の実施の形態及び実施例について説明し，本発明の理解に供する。尚，以下の実施の形態及び実施例は，本発明を具体化した一例であって，本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

図1に，空気調和機の室外機（不図示）に備えられた圧縮機10を駆動させる駆動モータ10aにAC200Vの交流電力を供給する本発明の実施の形態に係る電源回路X1の電気回路を示す。ここで，図1において，前記した従来の電源回路Y（図3）の構成要素と共通する構成要素には同符合を付して表している。また，ここでは，従来の電源回路Yと同様の構成についてはその詳細な説明を割愛する。

図示するように，本電源回路X1は，AC200Vの商用電源から供給された交流電力を該電源回路X1内で2つの負荷系統に分岐して，開閉器制御手段の一例であるマイコン14（リレー制御部の一例）及び該マイコン14により制御されるリレー回路30を有する低負荷系統（第1の負荷系統）と，上記駆動モータ10a及び該駆動モータ10aを駆動制御するパワーモジュール9を有する高負荷系統（第2の負荷系統）とに供給するように構成される。もちろん，これらの2つの負荷系統へ電力を供給する形態に限られず，2以上の負荷系統へ電力を供給するよう構成された電源回路全般に本発明を適用することが可能である。

なお，言うまでもないが，本電源回路X1は本発明の一実施形態であって，上記駆動モータ10aに電力を供給する用途に限られない。また，上記電源回路X1，上記パワーモジュール9，及び上記マイコン14を有して構成される電源装置も本発明の実施形態の一例であり，本発明の技術的範囲に属する。

【0010】

ここで，上記電源回路X1の詳細について説明する。

上記電源回路X1は，電源端子1a，1b，アース端子4，入力端子3a，出力端子2a，2bの6つの外部端子を有する。

上記電源端子1a，1bには商用電源（AC200V）が接続され，上記出力端子2a，2bは上記パワーモジュール9の入力端子9a，9bに接続され，上記入力端子3aは図示しない上記室外機の構成要素を制御するマイコン14の出力端子14aに接続され，上記アース端子4は接地接続されている。

また，上記電源回路X1は，大別して，上記電源端子1a，1bから過電圧が入力された際に後段の電気機器を上記過電圧から保護すると共に，回路に生じた突入電流（過電流）を抑止する保護回路20と，上記商用電源からの交流電力を整流して直流電力に変換するダイオードブリッチ回路などの整流器7と，上記整流器7の二次側から分岐された一方の電路を通る電力をDC12Vに降圧するDC/DCコンバータ15と，上記DC/DCコンバータ15から電力供給を受けるリレー回路30と，電源端子1bとアース端子4との間に設けられたバリスタ41及びサージアブソーバ42からなるサージ保護回路とを有して回路構成されている。上記整流器7の二次側から分岐された他方の電路は上記出力端子2a，2bに接続されている。

なお，前記した従来の電源回路Y（図3参照）と較べて本電源回路X1には，交流電力を変圧するトランス11及び整流器12に取って代わって小型のDC/DCコンバータ1

10

20

30

40

50

5 が設けられているため、前記電源回路 Y と比較して、本電源回路 X 1 は回路構成及び基板実装面を縮小することができる。

【0011】

上記保護回路 20 は、ヒューズ 21（電路溶断素子の一例）、両端に印加された電圧の上昇に伴って抵抗値が減少する逆特性抵抗素子であるバリスタ 22（短絡素子の一例）、流れる電流値若しくは温度の上昇に伴って抵抗値が増大する正特性抵抗素子である PTCサーミスタ 23（過電流抑制素子の一例）、後述するリレー 31 のメーク接点であるリレー接点 31a（開閉器の一例）を有して構成される。上記ヒューズ 21 の一端は上記電源端子 1a に接続され、その他端は上記 PTCサーミスタ 23 の一端に接続されている。また、上記 PTCサーミスタ 23 の上記ヒューズ 21 とは反対側の一端は上記整流器 7 の入力端子 7a に接続されている。即ち、上記ヒューズ 21 及び上記 PTCサーミスタ 23 は直列接続された状態で、上記電源端子 1a に入力された交流電力を送給する電源ライン L1（一の電路に相当）に介挿されている。

10

上記バリスタ 22 の一端は、上記ヒューズ 21 の二次側電路、即ち上記ヒューズ 21 及び上記 PTCサーミスタ 23 の接続点と接続され、上記バリスタ 22 の他端は上記電源端子 1b 及び上記整流器 7 の入力端 7b と接続されている。

また、上記リレー接点 31a は上記ヒューズ 21 及び上記 PTCサーミスタ 23 と並列接続されている。

なお、上記 PTCサーミスタ 23 が上記電源ライン L1 に介挿され、この PTCサーミスタ 23 に上記リレー接点 31a が並列接続されることにより過電流保護回路が構成される。また、上記バリスタ 22 が上記ヒューズ 21 の二次側電路に接続されることにより過電圧保護回路が構成される。

20

【0012】

上記リレー回路 30 は、上記リレー接点 31a を作動させるリレー 31 と、上記リレー 31 を励磁するべく上記マイコン 14 から出力され、入力端子 3a から入力された制御信号を受けて作動し、上記リレー 31 を励磁するトランジスタ 32 と、を有して構成される。この実施の形態では、上記開閉器の一例として上記リレー 31 により開閉動作が制御されるリレー接点 31a を例示するが、特にこれに限る必要はない。したがって、上記リレー接点 31a に変えてトランジスタや他のスイッチング素子などを適用することも可能である。

30

【0013】

このように構成された電源回路 X1 では、上記電源端子 1a、1b に正常な商用電力（AC200V）が入力されると、上記リレー接点 31a はまだ開状態であるため（上記リレー 31 が励磁されておらず、リレー接点 31a が作動していないため）、上記ヒューズ 21 及び PTCサーミスタ 23 を通る経路で電力が整流器 7 へ送給される。上記整流器 7 で直流に変換された電力は電解コンデンサ 8 で平滑化された後に分岐される。そして、分岐された一方の電力は上記出力端子 2a、2b を経て上記パワーモジュール 9 へ供給され、他方の電力は上記 DC/DCコンバータ 15 で上記リレー回路 30 の定格電圧 DC12V に降圧された後に上記リレー回路 30 へ供給される。

このとき、上記電解コンデンサ 8 において電荷の充電（チャージ）が開始されることにより、瞬時的に突入電流が電路に流れる場合があるが、突入電流が上記 PTCサーミスタ 23 を流れることにより、該 PTCサーミスタ 23 の抵抗が急激に上昇することにより、電路を流れる過電流が抑制されるため、発生した突入電流による電気機器の損傷、焼損が防止される。特に、上記電解コンデンサ 8 と上記電源端子 1a、1a との間に設けられた整流器 7（のダイオード）を効果的に保護することができる。なお、上記 PTCサーミスタ 23 に代えて、電路を流れる過電流を抑制し得る機能を有する素子であれば如何なる素子でも用いることが可能である。

40

【0014】

上記リレー回路 30 に電力が供給されると、例えば、上記電解コンデンサ 8 への電力の供給開始から既定時間が経過したこと、或いは、上記 PTCサーミスタ 23 を流れる電流

50

値が所定の値未満となったことなどの所定の条件を満たした場合に、上記マイコン 14 から上記リレー 31 を励磁させる制御信号が出力される。これにより、上記トランジスタ 32 のエミッタ - コレクタ間が通電し、上記リレー 31 が励磁され、上記リレー接点 31 a が作動して通電状態となる。なお、上記所定の条件としては、上記電解コンデンサ 8 の充電による突入電流が静定したと判断できる条件であればよく、上述の条件に限定されない。

このように、上記所定の条件を満たした場合に上記リレー接点 31 a を作動させてその両端を通電すれば、上記 PTC サーミスタ 23 における無駄な電力消費量を抑制することができる。

なお、上記既定時間は、上記電力供給時から前記電解コンデンサ 8 で所定電圧がチャージされ、このチャージ中に電路を流れる電流が安定化するまでの時間である。この場合の上記既定時間は、上記チャージによる突入電流の発生のおそれなくなるまでの時間である。このような既定時間は、本電源回路 X1 に供給される電力量やこの電源回路 X1 の負荷などによって予め算定しておき、上記マイコン 14 の内蔵メモリなどに記憶しておく。そして、上記マイコン 14 の内蔵タイマなどにより上記既定時間が計時される。

また、上記所定の値は、電路を流れる電流が安定化したと判定できる電流値である。このような判定は、例えば上記 PTC サーミスタ 23 と直列に電流計（電流センサ）などを接続しておき、この数値を上記マイコン 14 が読み取り、上記所定の値と比較することにより実行される。なお、上記所定の値も、本電源回路 X1 やこの電源回路 X1 により供給される負荷などによって予め算定しておき、上記マイコン 14 の内蔵メモリなどに記憶しておく。

【0015】

また、上述のように正常な商用電力が供給され、上記リレー接点 31 a が作動していない状態において、誤って上記商用電力（AC 200V）を超える例えば AC 300V 以上の過電圧が印加され、或いは雷サージなどによって AC 300V 以上の過電圧が印加されると、まず、上記バリスタ 22 の両端に印加された電圧が上昇し、それに伴ってバリスタ 22 の抵抗値が急激に減少する。これにより、上記バリスタ 22 の両端が短絡に近い状態となり、或いは上記バリスタ 22 が破壊された短絡するため、上記続いて上記ヒューズ 21 がショートして溶断する。したがって、上記ヒューズ 21 よりも後段の電路上の整流器 7、電解コンデンサ 8、パワーモジュール 9、駆動モータ 10 a、DC/DC コンバータ 15、リレー回路 30 などの電気機器が過電圧から保護される。

このように、本保護回路 20 では、従来の電源回路 Y（図 3 参照）のようにリレー接点を用いずとも、ヒューズ 21 及びバリスタ 22 で構成される過電圧保護回路により、リレー回路 30 を含む低負荷系統とパワーモジュール 9 を含む高負荷系統とを同時に保護することができる。したがって、保護回路 20 からリレー接点を、リレー回路 30 からリレーを省くことができるため、保護回路 20 及び電源回路 X1 の回路構成を簡易化することができる。

なお、上記バリスタ 22 に代えて、両端に過電圧が印加された際に両端の電路を短絡させる機能を有する素子であれば如何なる素子を用いてもかまわない。

【実施例】

【0016】

続いて、図 2 を用いて本発明の実施例について説明する。ここに、図 2 は本発明の実施例に係る電源回路 X2 の回路構成を説明する電気回路図である。

この電源回路 X2 では、上述の実施の形態に係る電源回路 X1 の DC/DC コンバータ 15 とは異なり、リレー回路 30 に供給する DC 12V、マイコン 14 に供給する DC 5V、パワーモジュール 9 に供給する DC 18V の各電圧を出力可能な複数の出力レンジを有するマルチ出力型の DC/DC コンバータ 15 - 1 が備えられている。なお、上記 DC/DC コンバータ 15 - 1 に代えて、上記各電圧を生成して出力するように構成された如何なる装置や回路を用いてもかまわない。

なお、従来の電源回路 Y（図 3 参照）では、過電圧が入力された場合に、パワーモジュ

10

20

30

40

50

ール 9 を含む負荷系統がリレーの応答時間だけ遅れて断路されるため、各負荷系統に DC / DC コンバータ 16 やレギュレータ IC 17 を設けていたが、本発明によれば、各負荷系統が同時に断路されるため、パワーモジュール 9 の制御に用いられる DC 18 V が先に断電されて駆動モータ 10 a の制御が不安定になるという不具合も生じないため、マルチ出力型の上記 DC / DC コンバータ 15 - 1 を用いることが可能となる。

このような DC / DC コンバータ 15 - 1 を用いることにより、他の直流電源から上記マイコン 14 及び上記パワーモジュール 9 に直流電力を供給するといった図 1 に示す複雑な電源構成を簡易化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図 1】本発明の実施の形態に係る電源回路 X 1 の回路構成を説明する電気回路図。

【図 2】本発明の実施例に係る電源回路 X 2 の回路構成を説明する電気回路図。

【図 3】従来電源回路 Y の回路構成を説明する電気回路図。

【図 4】従来電源回路 Z の回路構成を説明する電気回路図。

【符号の説明】

【0018】

7 ... 整流器

8 ... 電解コンデンサ

9 ... パワーモジュール

10 ... 圧縮機

10 a ... 駆動モータ

13 ... 電解コンデンサ

14 ... マイコン（開閉器制御手段、リレー制御部の一例）

15 ... DC / DC コンバータ

15 - 1 ... マルチ出力型の DC / DC コンバータ

17 ... レギュレータ IC

18 ... 電解コンデンサ

20 ... 保護回路

21 ... ヒューズ（電路溶断素子の一例）

22 ... バリスタ（短絡素子、逆特性抵抗素子の一例）

23 ... PTCサーミスタ（過電流抑制素子、正特性抵抗素子の一例）

30 ... リレー回路（開閉器制御手段の一例）

31, 33, 35 ... リレー

31 a, 33 a, 35 a ... リレー接点

41 ... バリスタ

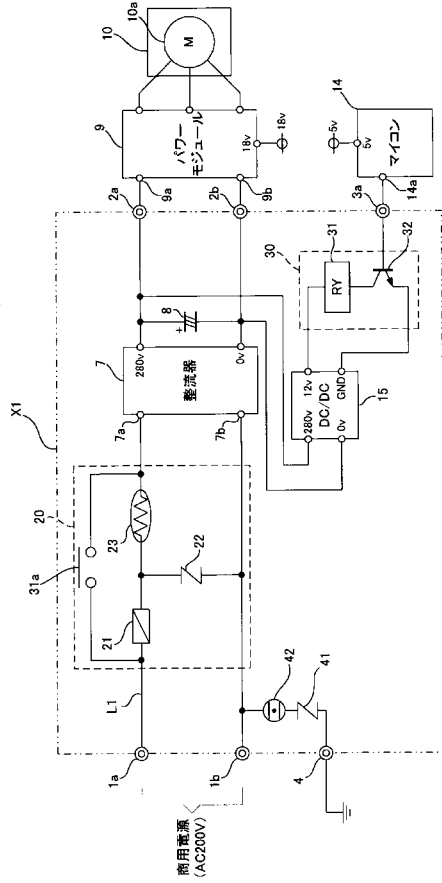
42 ... サージアブソーバ

10

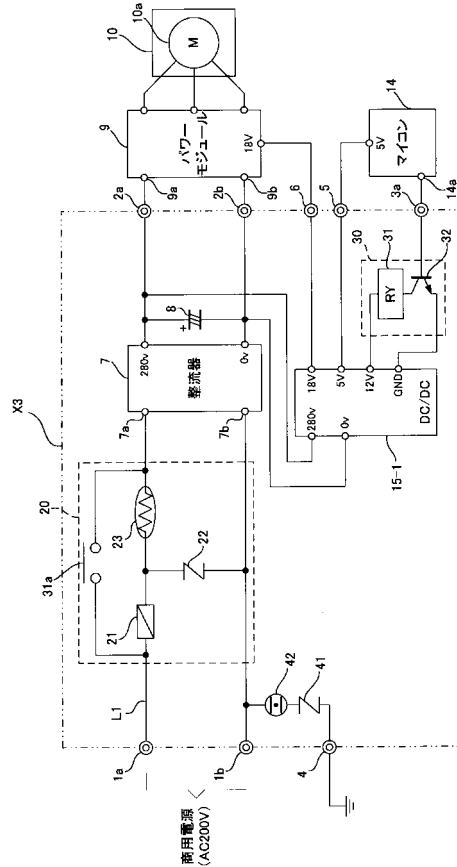
20

30

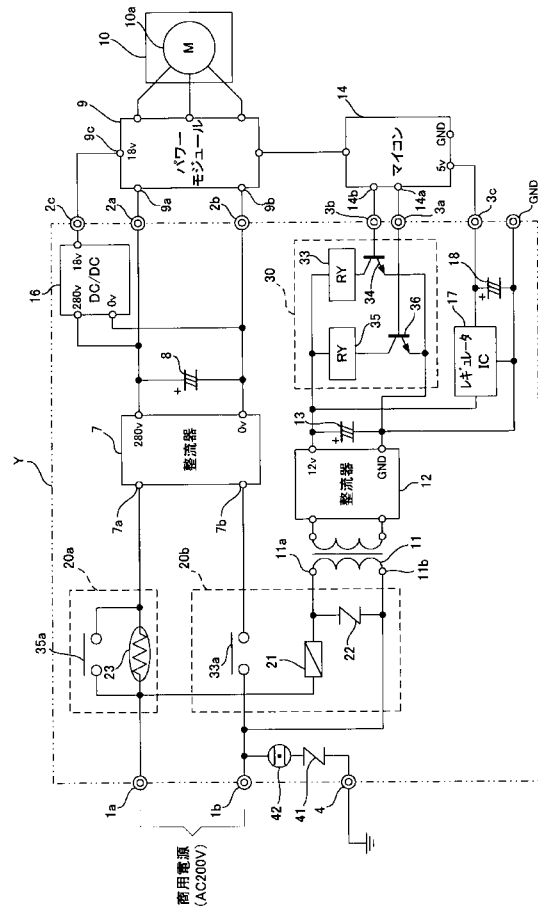
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

