(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3568235号
(P3568235)
(45)発行日　平成16年9月22日(2004.9.22)　(24)登録日　平成16年6月25日(2004.6.25)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F02N 11/08　F02N 11/08 X
F02N 11/08 L

請求項の数 3　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平6-133118
(22)出願日　平成6年6月15日(1994.6.15)
(65)公開番号　特開平7-332209
(43)公開日　平成7年12月22日(1995.12.22)
審査請求日　平成13年5月15日(2001.5.15)

(73)特許権者　000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
(74)代理人　100111383
弁理士　芝野　正雅
(72)発明者　角田　幸久
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号
三洋電機株式会社内

審査官　嶋田　研司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エンジンスタータ用電源装置の異常電流検出装置及び異常電流検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

エンジンを始動するスタータへ電力を供給する電源装置の異常電流検出装置において、三相交流電源が電源線を介して接続されたマグネットスイッチと、このマグネットスイッチの出力線のうち、１本の電源線に接続され電源線を流れる電流によって出力が変化するカレントトランスと、このカレントトランスの出力を入力する異常電流検出器と、前回の比較時の電流値を記憶するデータ記憶部とを備え、この異常電流検出器はカレントトランスが検出した現電流値と設定電流値とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、現電流値が設定電流値以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内であるときにはカウントし、このカウントが所定回数連続したときに電流異常と判定することを特徴とするエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出装置。

【請求項２】

エンジンを始動するスタータへ電力を供給する電源装置の異常電流検出装置において、三相交流電源が電源線を介して接続されてスタータへの電力供給を制御するマグネット接点及びマグネットコイルを備えたマグネットスイッチと、このマグネットスイッチのマグネットコイルと１本の電源線との間に接続されたリレーと、マグネットスイッチの出力線のうち、１本の電源線に接続され電源線を流れる電流によって出力が変化するカレントトランスと、このカレントトランスの出力を入力する異常電流検出器と、前回の比較時の電流値を記憶するデータ記憶部と、マグネットスイッチに接続されたトランスと、複数のダイオードから構成された整流回路と、この整流回路にコンデンサを介して接続されたスター

タとを備え、この異常電流検出器はカレントトランスが検出した現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、現電流値が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内であるときにはカウントし、カウントが所定回数連続したときに電流異常と判定し、リレーへオフ信号を出力することを特徴とするエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出装置。

【請求項３】

エンジンを始動するスタータへ直流電力を供給する電源装置の異常電流検出方法において、三相交流電源が電源線を介して接続されてスタータへの電力供給を制御するマグネットスイッチと、このマグネットスイッチの出力側の電源線に接続されマグネットスイッチのオン時にマグネットスイッチを介して電流を入力し動作を開始する異常電流検出器と、前回の比較時の電流値を記憶するデータ記憶部とを備え、この異常電流検出器はマグネットスイッチから出力される現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、電流が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内である回数をカウントし、このカウントが所定回数連続したときに電流異常と判定し、かつ、所定回数連続しないときにはカウントをクリアすることを特徴とするエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明はエンジン始動電源装置に関し、特に、電源装置に入力される電流の異常を検出する装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

例えば特開平５－３２１８００号公報には、電源をスタータモータに接続するスタータスイッチのオン・オフ状態をスタータスイッチ信号によって検出するものにおいて、スタータスイッチ信号のスタータスイッチ信号線と電源電圧との間に直列に設けられたチェックスイッチ及び抵抗器からなるチェカー回路と、前記チェックスイッチをオン・オフさせるチェックスイッチ駆動手段と、前記チェックスイッチがオン駆動時に前記スタータスイッチ信号の状態からスタータスイッチ信号の異常を判断する異常判断手段とを備えた異常検知装置が開示されている。

【０００３】

上記異常検知装置において、チェックスイッチがオン時スタータスイッチ信号線が断線故障しているか短絡故障しているかをスタータスイッチ信号の状態に基づいて異常判断手段が判断し、スタータスイッチ信号の異常を検知できる。

一般に、スタータの始動時にスタータロックが発生したときには、強制的に電源とスタータとを遮断しないとスタータに過電流（異常電流）が継続して流れるが、上記異常検知装置には電源からスタータへ流れる過電流に対する機能が無く、過電流によってスタータが故障したり、寿命が短くなると言う問題が発生する。

【０００４】

また、図７は例えば従来のエンジン駆動式空気調和機の圧縮機を駆動するエンジンスタータの電源装置のブロック回路図であり、上記のスタータロック時に発生する過電流に対応して従来から使用されてきたものである。４１は三相交流電源に接続されサーキットプロテクタ、　４２はトランス、４３は例えば１組２個のダイオードを組み合わせたダイオードの直列回路を各相毎に２組づつ接続し、合計６組接続して１２個のダイオードからなる整流回路、４４はコンデンサ、６はスタータ、７はスタータ６によって始動されるエンジンである。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記スタータの始動電源装置において、スタータの始動時に例えばスタータロックが発生したときには、過電流が継続する。そして、サーキットプロテクタでは過電流に対する精

度が不充分であり、しかも過電流が流れ始めてから過電流を検出してオフするまで時間（例えばほぼ１秒）かかり、高速応答性が不充分であるので、例えばサーキットプロテクタだけで過電流の発生に対応した場合には、スタータの始動時にスタータロックが発生したときに、オフするまでにスタータに大きな電流が継続して流れ、このような状態が複数回発生するとスタータが故障するという問題が発生する。さらに、精度及び高速応答性が悪いため、高いサージ電流に耐える整流回路を使用する必要があり、整流回路には、多くのダイオードが使用され、始動電源装置のコストが上昇するという問題が発生する。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、請求項１の発明は、エンジンを始動するスタータ６へ電力を供給する電源装置の異常電流検出装置において、三相交流電源１が電源線を介して接続されてスタータ６への電力供給を制御するマグネットスイッチ２と、このマグネットスイッチの出力線のうち、１本の電源線に接続され電源線を流れる電流によって出力が変化するカレントトランス２１と、このカレントトランス２１の出力を入力する異常電流検出器２２と、前回の比較時の電流値を記憶するデータ記憶部２５とを備え、この異常電流検出器２２はカレントトランス２１が検出した現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、現電流値が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内であるときにはカウントし、このカウントが所定回数連続したときに電流異常と判定するエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出装置を提供するものである。

【０００７】

また、請求項２の発明は、エンジンを始動するスタータ６へ電力を供給する電源装置の異常電流検出装置において、三相交流電源１が電源線を介して接続されてスタータ６への電力供給を制御するマグネット接点２Ｓ及びマグネットコイル２Ｃを備えたマグネットスイッチ２と、このマグネットスイッチのマグネットコイル２Ｃと１本の電源線との間に接続されたリレー２０と、マグネットスイッチの出力線のうち、１本の電源線に接続され電源線を流れる電流によって出力が変化するカレントトランス２１と、このカレントトランス２１の出力を入力する異常電流検出器２２と、前回の比較時の電流値を記憶するデータ記憶部２５と、マグネットスイッチ２に接続されたトランス３と、複数のダイオードから構成された整流回路４と、この整流回路にコンデンサ５を介して接続されたスタータ６とを備え、この異常電流検出器２２はカレントトランス２１が検出した現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、現電流値が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内であるときにはカウントし、カウントが所定回数連続したときに電流異常と判定し、リレーへオフ信号を出力するエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出装置を提供するものである。

【０００８】

さらに、請求項３の発明は、エンジンを始動するスタータへ直流電力を供給する電源装置の異常電流検出方法において、三相交流電源が電源線を介して接続されてスタータへの電力供給を制御するマグネットスイッチと、このマグネットスイッチの出力側の電源線に接続されマグネットスイッチのオン時にマグネットスイッチを介して電流を入力し動作を開始する異常電流検出器と、前回の比較時の電流値を記憶するデータ記憶部とを備え、この異常電流検出器はマグネットスイッチから出力される現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、電流が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内である回数をカウントし、このカウントが所定回数連続したときに電流異常と判定し、かつ、所定回数連続しないときにはカウントをクリアすることを特徴とするエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出方法を提供するものである。

【０００９】

【作用】

請求項１の発明によれば、異常電流検出器２２には三相電源１からマグネットスイッチ２

を介して電流が流入し、異常電流検出器２２は所定時間毎に電流レベルと設定電流とを比較し、電流値が設定電流以上のときには電流値が正常でないと判定し、かつ、現データである電流値と前回のデータの電流値とを比較し、現データの電流値と前回のデータの電流値との差が設定差より少ないときには、異常判定をカウントする。そして、カウントが所定回数連続し、カウント時間が設定時間に達した場合には、異常電流検出器２２が異常電流発生と判定する。このため、異常電流検出器２２を三相交流電源１とスタータ６との間の電源線に接続することによってスタータ６に供給される電流の異常を正確にかつ、極短時間で検出することが可能になる。

【００１０】

また、請求項２の発明によれば、電流異常が発生したと異常電流検出器２２が判定したときには、異常電流検出器２２が信号を出力し、リレー２０がオフしてリレーコイル２Ｃが非通電になり、マグネットスイッチ２の各接点２Ｓがオフしてスタータ６への電力供給が開始されてから短時間で電力供給が停止されるので、スタータ６の故障の発生或いは寿命の短縮を回避でき、この結果、保守管理作業の簡略化を図ることができる。また、異常電流の発生時短時間で異常電流検出器２２が動作するので、整流回路４の耐圧を従来と比較して小さくすることができ、この結果、整流回路４に設けられるダイオードの数を従来より少なくすることが可能になる。

【００１１】

さらに、請求項３の発明によれば、異常電流検出器２２はマグネットスイッチ２から出力される現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、現電流が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内である回数をカウントし、このカウントが所定回数連続したときに異常電流と判定し、スタータ６に供給される電流の異常を正確にかつ、極短時間で検出することが可能になる。

【００１２】

また、カウントが所定回数連続しなかったときには、カウントがクリアされ、異常電流と判定されないので、スタータ６故障の原因に結びつかなく寿命に影響を殆ど与えない、極短時間の異常電流の発生と、実際にスタータ６に故障を発生させたり寿命を短くする虞がある異常電流の継続とを区別して一層正確に異常電流の発生を判定することが可能になる。

【００１３】

【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

図１は本発明によるエンジンスターの電源装置のブロック回路図、図２は電流検出基板のブロック回路図であり、図１において、１は三相交流電源、２は三相交流電源１に電源線Ｒ、Ｓ、Ｔを介して接続されマグネット接点２Ｓ及びマグネットコイル２Ｃを備えたマグネットスイッチ、３はトランス、４は例えば２個のダイオードの直列回路を各相毎に接続した３個のダイオード直列回路からなるダイオード整流回路（ダイオード６個使用）、５は平滑用コンデンサ、６はコンデンサ５から直流電力が供給されるエンジン７のスタータである。ここで、エンジン７は、例えばエンジン駆動式空気調和装置の圧縮機を駆動するものである。また、８乃至１７はそれぞれマグネットスイッチ２、トランス３、ダイオード整流回路４、コンデンサ５及びスタータ６を接続する電源線である。

【００１４】

１８は電流検出基板であり、この電流検出基板１８は図２に示したようにマグネットスイッチ２のコイル２Ｃと電源線Ｔとの間に接続されたリレー２０と、マグネットスイッチ２の出力側電源線８の途中に接続されたカレントトランス２１と、このカレントトランス２１及びリレー２０が接続されマイクロコンピュータからなる異常電流検出器２２と、異常検出時に異常電流検出器２２からの信号によって動作する発光素子などの異常表示灯２３Ａ及びブザー２３Ｂとから構成されている。

【００１５】

また、異常電流検出器２２における異常電流即ち過電流処理の基本アルゴリズムは、図３に示したように、電流値取り込み部２４、データ記憶部２５、第１のデータ判定部２６、第２のデータ判定部２７、過電流フラグ設定部２８及び過電流判定部２９から構成されている。

以下、上記のように構成された異常電流検出装置の動作を説明する。

【００１６】

図４は異常電流検出処理のフローチャート、図５は正常時の処理を示したタイムチャート、図６は異常発生時の処理を示したタイムチャートであり、マグネットスイッチ２の各接点２Ｓがオンすると、電源線Ｓ，Ｔを介してリレー２０に通電され、異常電流検出器２２はリレー２０から信号を入力し異常電流検出の動作を開始する。そして、図４のステップ１にて電流取り込み部２４はカレントトランス２１からマグネットスイッチ２の出力電流波形を入力する。そして電流値をデータとしてデータ記憶部（例えばＲＡＭ：ランダムアクセスメモリ）２５に記憶する。異常電流検出器２２にはタイマＴが設けられており、異常電流検出器２２はこのタイマＴにより設定された時間毎（例えば０．０２秒毎）に異常を判定する。また、異常判定の回数をカウントするタイマカウンタ３１が異常電流検出器２２に設けられている。

【００１７】

（イ）正常時の処理

マグネットスイッチ２の０Ｎ後、図５の測定点Ｘ１において最初の異常判定が行われる。このとき、異常電流検出器２２の第１のデータ判定部２６はデータ記憶部２５から異常判定作業毎に現電流値である電流レベルを入力し、図４のステップ２にてこの電流レベルと設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには、電流レベルが正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では電流レベル（現データ）と前回比較時にの電流レベル（前回のデータ）との比較を行う。そして、測定点Ｘ１においては、始めての異常判定のため、前回のデータが存在しないため、ステップ４へ進みタイマカウンタ３１のカウントはクリアされる。

【００１８】

その後、時間が経過して次の測定点Ｘ２になると、２回目の異常判定作業が行われる。そして、ステップ１にて第１の判定部２６はデータ記憶部２５から測定点Ｘ２における電流レベル（現電流値）を入力し、ステップ２にて電流レベルと設定電流とを比較して電流レベルが異常か正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには、電流レベルが正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、ステップ３からステップ５へ進み、タイマカウンタ３１は異常判定１回目をカウントする。その後、ステップ６へ進み、タイマカウンタ３１のカウント時間が設定時間（例えば１０回カウント分の０．２秒）に達したか否かを判定する。そして、１回目の異常判定であり、カウント時間が設定時間に達していない場合には、異常電流発生と判定されずステップ６からステップ１へ戻る。

【００１９】

そして、所定時間経過して次の測定点Ｘ３になると、３回目の異常判定作業が行われる。そして、ステップ１にて第１の判定部２６はデータ記憶部２５から測定点Ｘ３における電流レベルを入力し、ステップ２にて設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データが前回のデータより小さく、それぞれの差が設定された差以上のときには、ステップ３からステップ４へ進み、タイマカウンタ３１のカウントはクリアされる。

【００２０】

その後、電流レベルは次第に低下し、所定時間経過する毎に測定点Ｘ４乃至測定点Ｘ８ま

で、前回と同様に異常判定作業が行われる。即ち、ステップ１にて第１の判定部２６はデータ記憶部２５から測定点Ｘ４乃至測定点Ｘ８における電流レベルを入力し、ステップ２にて設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判断し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データが前回のデータより小さく、それぞれの差が設定された差より大きいときには、ステップ３からステップ４へ進み、タイマカウンタ３１のカウントはクリアされる。

【００２１】

その後、測定点Ｘ９になると、９回目の異常判定作業が行われる。そして、ステップ１にて第１の判定部２６はデータ記憶部２５から測定点Ｘ２における電流レベルを入力し、ステップ２にて設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以下のときには正常であると判定し、ステップ４へ進み、タイマカウント３１のカウントが存在する場合にはカウントがクリアされてステップ１へ戻る。

【００２２】

以後同様に、所定時間毎に測定点Ｘ１０…において、電流データが異常か否かの判定が行われ、ステップ２にて設定電流とを比較し、電流レベルが設定電流以下のときには正常であると判定し、異常処理は行われない。

また、上記のように異常電流の検出が行われるが、例えば、測定点Ｘ５のステップ２にて異常電流検出器２２は電流レベルが正常でないと判定し、次ぎのステップ３にて現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行い、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、ステップ３からステップ５へ進み、タイマカウンタ３１は異常判定１回目をカウントする。その後、ステップ６へ進み、タイマカウンタ３１のカウント時間が設定時間（例えば１０回カウント分の０．２秒）に達したか否かを判定する。

【００２３】

その後、時間が経過して次の測定点Ｘ６になると、次の異常判定作業が行われる。そして、異常電流検出器２２は電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、ステップ５へ進み、タイマカウンタ３１は異常判定２回目をカウントする。その後、ステップ６へ進み、タイマカウンタ３１のカウント時間が設定時間（例えば１０回カウント分の０．２秒）に達したか否かを判定する。そして、２回目の異常判定であり、カウント時間が設定時間に達していない場合には、異常電流発生と判定されずステップ６からステップ１へ戻る。

【００２４】

そして、所定時間経過して次の測定点Ｘ７になると、次の異常判定作業が行われる。

そして、異常電流検出器２２は電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データが前回のデータより少なくなり、差が設定差以上になったときには、ステップ３からステップ４へ進み、タイマカウンタ３１のカウントはクリアされる。

【００２５】

（ロ）異常発生時の処理

マグネットスイッチ２のＯＮ後、図６の測定点Ｘ１において最初の異常判定作業が行われる。このとき、異常電流検出器２２の第１のデータ判定部２６はデータ記憶部２５から電流レベルを入力し、図４のステップ２にてこの電流レベルと設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判断し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、測定点Ｘ１においては、始めての異常判定のため、前回のデータが存在しないため、タイマカウンタ３１のカウントはク

リアされる。

【００２６】

その後、時間が経過して次の測定点Ｘ２になると、２回目の異常判定作業が行われる。そして、ステップ１にて第１の判定部２６はデータ記憶部２５から測定点Ｘ２における電流レベルを入力し、ステップ２にて設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、ステップ３からステップ５へ進み、タイマカウンタ３１は異常判定１回目をカウントする。その後、ステップ６へ進み、タイマカウンタ３１のカウント時間が設定時間（例えば１０回カウント分の０．２秒）に達したか否かを判定する。そして、１回目の異常判定であり、カウント時間が設定時間に達していない場合には、異常電流発生と判定されずステップ６からステップ１へ戻る。

【００２７】

そして、所定時間経過して次の測定点Ｘ３になると、３回目の異常判定作業が行われる。そして、ステップ１にて第１の判定部２６はデータ記憶部２５から測定点Ｘ３における電流レベルを入力し、ステップ２にて設定電流とを比較して電流レベルが正常か否かを判定する。そして、電流レベルが設定電流以上のときには正常でないと判定し、次ぎのステップ３に進み第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較を行う。そして、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、ステップ３からステップ５へ進み、タイマカウンタ３１は異常判定２回目をカウントする。その後、ステップ６へ進み、タイマカウンタ３１のカウント時間が設定時間に達したか否かを判定する。そして、２回目の異常判定であり、カウント時間が設定時間に達していない場合には、異常電流発生と判定されずステップ６からステップ１へ戻る。

【００２８】

以後、電流レベルが殆ど変化しないため、所定時間毎の測定点Ｘ４乃至測定点Ｘ１０まで、測定点Ｘ２、Ｘ３と同様な判定が行われ、タイマカウンタ３１のカウント時間が０．１８秒に達する。

そして、その後も電流値が殆ど変化せず、測定点Ｘ１１にて、前回の測定点Ｘ１０と同様な判定が行われる。そして、ステップ３において第２のデータ判別部２７では現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとの比較が行われたとき、現データと前回のデータとの差が設定差より少ない場合には、ステップ３からステップ５へ進み、タイマカウンタ３１は異常判定２回目をカウントする。その後、ステップ６へ進み、タイマカウンタ３１のカウント時間が設定時間（例えば１０回カウント分の０．２秒）に達したか否かを判定する。そして、１０回目の異常判定であり、カウント時間が設定時間０．２秒に達した場合には、異常電流発生と判定され、ステップ７へ進み、異常電流発生処理が行われる。

【００２９】

異常電流発生処理時には、異常電流検出器２２は信号を出力し、異常表示灯２３Ａが点灯或いは点滅し、かつブザー２３Ｂが鳴りエンジン７のスタータ６へ供給される電流の異常が管理者に報知される。また、異常電流検出器２２はリレー２０へオフ信号を出力し、リレーコイル２Ｃはオフし、マグネットスイッチ２がオフしてスタータ６への電力供給は停止する。

【００３０】

上記実施例によれば、異常電流検出器２２には三相電源１からマグネットスイッチ２を介して電流が流入し、異常電流検出器２２は所定時間毎に電流レベルと設定電流とを比較し、電流レベルが設定電流以上のときには電流レベルが正常でないと判定し、かつ、現データである電流レベルと前回のデータの電流レベルとを比較し、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、タイマカウンタ３１は異常判定をカウントする。そして、所定時間毎の測定点において、同様に判定されて異常判定がカウントされ、カウント

が所定回数連続し、カウント時間が設定時間の０．２秒に達した場合には、異常電流検出器２２が異常電流発生と判定する。このため、異常電流検出器２２を三相交流電源とスタータとの間の電源線に接続することによってスタータ６に供給される電流の異常を正確にかつ、極短時間で検出することができる。

【００３１】

また、カウント時間が設定時間に達する前に現電流値と前回の比較時の電流値との差がより設定差より少なくなったときには、カウントがクリアされ、再び１回目の異常電流検出の判定が行われるので、スタータ６の故障の原因に結びつかなく寿命に影響を殆ど与えない極短時間の異常電流の発生を実際にスタータ６に故障を発生させたり寿命を短くする虞がある異常電流の継続とを区別して一層正確に異常電流の発生を判定することができる。

【００３２】

さらに、異常電流が発生したと判定されたときには、異常電流検出器２２が信号を出力し、リレー２０がオフしてリレーコイル２Ｃが非通電になり、マグネットスイッチ２の各接点２Ｓがオフしてスタータ６への電力供給が開始されてから短時間で電力供給が停止されるので、スタータ６の故障の発生或いは寿命の短縮を回避でき、この結果、保守管理作業の簡略化を図ることができる。また、異常電流の発生時短時間で異常電流検出器２２が動作するので、整流回路４の耐圧を従来と比較して小さくする（例えば１／２）ことができ、この結果、整流回路４に設けられるダイオードの数を従来より少なくする（例えば１／２）ことができ、コストを大幅に低減することができる。

【００３３】

また、異常電流が発生したと判定されたときには、異常電流検出器２２が信号を出力し、異常表示灯２３Ａが点灯或いは点滅し、かつブザー２３Ｂが鳴りエンジン７のスタータ６へ供給される電流の異常が管理者に報知されるので、管理者は他の原因による停止と区別して保守点検作業をスムーズに行うことができる。なお、各請求項に記載された発明の主旨を逸脱しない範囲にて各種の変形実施例が可能である。

【００３４】

【発明の効果】

本発明は上記実施例のように構成されたエンジンスタータ用電源装置の異常電流検出装置であり、請求項１の発明によれば、異常電流検出器は所定時間毎に現電流と設定電流とを比較し、現電流値が設定電流以上のときには、現電流値と前回のデータの電流値とを比較し、現データと前回のデータとの差が設定差より少ないときには、異常判定をカウントし、所定時間毎の判定時において、異常判定がカウントされ、カウントが所定回数連続し、設定時間に達した場合には、異常電流検出器が異常電流発生と判定するので、異常電流検出器を三相交流電源とスタータとの間の電源線に接続することによってスタータに供給される電流の異常を正確にかつ、極短時間で検出することができる。

【００３５】

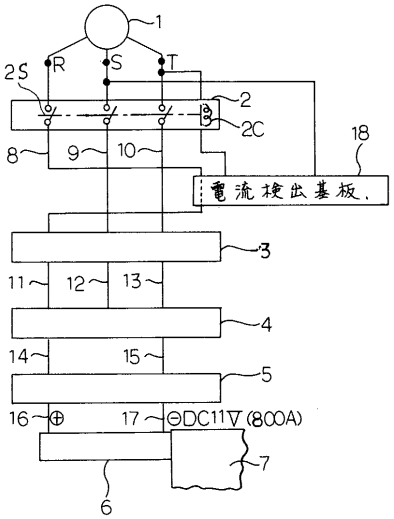
また、請求項２の発明によれば、異常電流が発生したと判定されたときには、異常電流検出器が信号を出力し、リレーがオフしてマグネットスイッチがオフしてスタータへの電力供給が開始されてから短時間で電力供給が停止されるので、スタータの故障の発生或いは寿命の短縮を回避でき、この結果、保守管理作業の簡略化を図ることができる。また、異常電流の発生時短時間で異常電流検出器が動作するので、整流回路の耐圧を従来と比較して小さくすることができ、この結果、整流回路に設けられるダイオードの数を従来より少なくすることができ、コストを大幅に低減することができる。

【００３６】

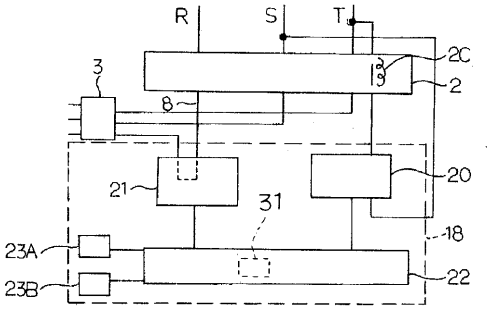
さらに、請求項３の発明によれば、異常電流検出器はマグネットスイッチから出力される現電流値と設定電流とを所定時間毎に比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、かつ現電流値と前回の比較時の電流値とを比較し、現電流が設定電流以上でかつ現電流値と前回の比較時の電流値との差が所定範囲内である回数をカウントし、このカウントが所定回数連続したときに異常電流と判定し、スタータに供給される電流の異常を正確にかつ、極短時間で検出することができる。

【００３７】
また、カウントが所定回数連続しなかったときには、カウントがクリアされ、異常電流と判定されないので、スタータの故障の原因に結びつかなく寿命に影響を殆ど与えない、極短時間の異常電流の発生を実際にスタータに故障を発生させたり寿命を短くする虞がある異常電流の継続とを区別して一層正確に異常電流の発生を判定することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施例を示すエンジンスタータの電源装置のブロック回路図である。
【図２】本願発明の実施例を示す電流検出基板のブロック回路図である。
【図３】本願発明の実施例を示す異常電流検出器における異常電流処理の基本アルゴリズムの説明図である。
【図４】異常電流検出処理のフローチャートである。
【図５】正常時の処理を示したタイムチャートである。
【図６】異常発生時の処理を示したタイムチャートである。
【図７】従来のエンジンスタータの電源装置のブロック回路図である。
【符号の説明】
１　　三相交流電源
２　　マグネットスイッチ
２Ｓ　マグネット接点
２Ｃ　マグネットコイル
３　　トランス
４　　整流回路
５　　平滑コンデンサ
６　　スタータ
７　　エンジン
１８　電流検出基板
２０　リレー
２１　カレントトランス
２２　異常電流検出器
２３Ａ　異常表示灯

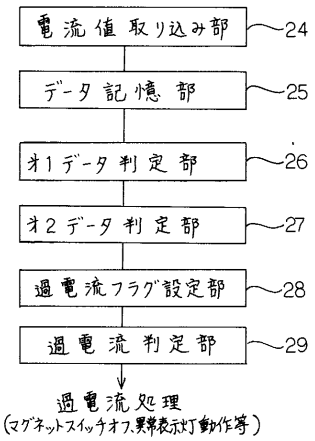
【図１】


1
R
S
T
2S
2
2C
18
8
9
10
電流検出基板
3
11
12
13
4
14
15
5
16
17
⊖DC11V(800A)
7
6

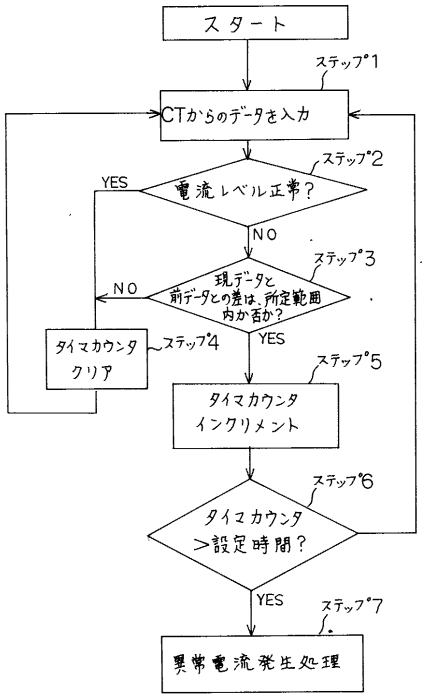
【図２】


R
S
T
3
2C
2
8
21
20
31
18
23A
23B
22

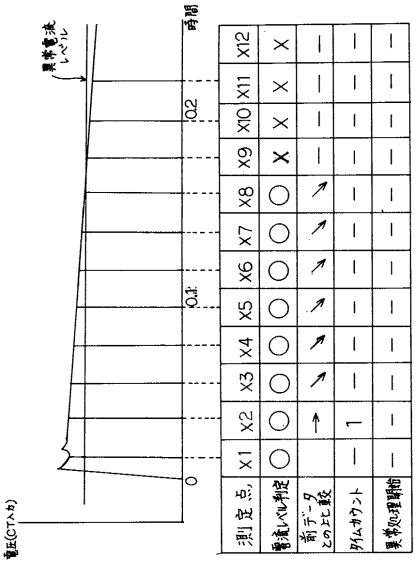
【図３】


電流値取り込み部
24
データ記憶部
25
ｵ1データ判定部
26
ｵ2データ判定部
27
過電流フラグ設定部
28
過電流判定部
29
過電流処理
(マグネットスイッチオフ,異常表示灯動作等)

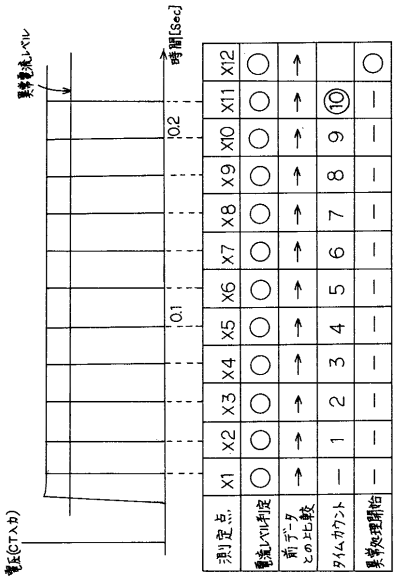
【図４】


スタート
ステップ*1
CTからのデータを入力
ステップ*2
電流レベル正常?
YES
NO
ステップ*3
現データと前データとの差は、所定範囲内か否か?
NO
YES
タイマカウンタクリア
ステップ*4
ステップ*5
タイマカウンタインクリメント
ステップ*6
タイマカウンタ>設定時間?
YES
ステップ*7
異常電流発生処理

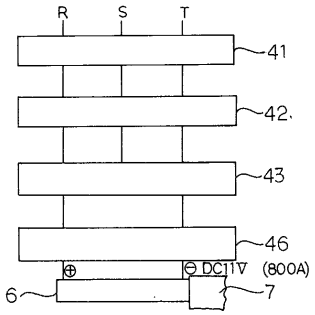
【図５】


異常電流レベル
時間
0.2
0.1
0
電圧(CT入力)
X12
X11
X10
X9
X8
X7
X6
X5
X4
X3
X2
X1
測定点
電流レベル判定
前データとの比較
カムカウント
異常処理動作
×
○
↗
↑
—
1

【図６】


異常電流レベル
時間[Sec]
0.2
0.1
電圧(CT入力)
測定点
X1
X2
X3
X4
X5
X6
X7
X8
X9
X10
X11
X12
電流レベル判定
前データとの比較
タイムカウント
異常処理開始

【図７】


R
S
T
41
42
43
46
DC11V (800A)
6
7

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭５７－１９３０６３（ＪＰ，Ｕ）
特開平０５－１４６０５４（ＪＰ，Ａ）
実開平０１－０５３４６８（ＪＰ，Ｕ）
特開平０４－１２４４７４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０５３０３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F02N 11/08