

(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2004-362133

(P2004-362133A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

G05B 19/048

F I

G05B 19/05

N

テーマコード (参考)

5H220

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-158022 (P2003-158022)

(22) 出願日 平成15年6月3日(2003.6.3)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町

801番地

(74) 代理人 100083954

弁理士 青木 輝夫

(72) 発明者 平野 和宏

京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不

動堂町801番地 オムロン株式会社内

Fターム(参考) 5H220 BB09 CC07 CX01 CX05 EE08

EE10 HH03 JJ12 JJ26 KK01

KK03 MM08

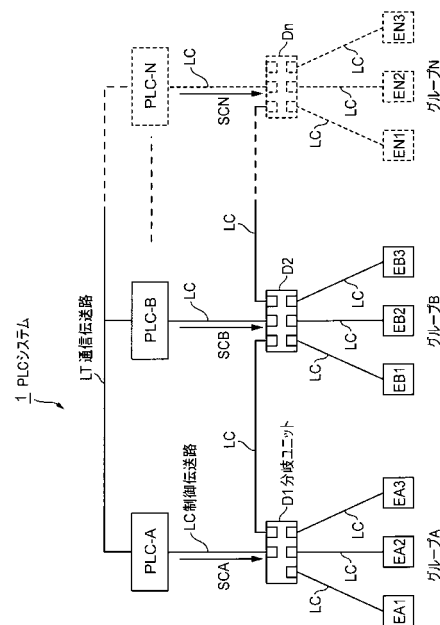
(54) 【発明の名称】 PLCシステムおよびそのバックアップ方法

(57) 【要約】

【課題】 PLCに異常が発生しても、容易に異常を回避して制御対象機器を継続して駆動・制御可能な低価格で信頼性が高いPLCシステムを提供する。

【解決手段】 自装置および他装置に從属する制御対象機器(EA1~EA3, EB1~EB3, ..., EN1~EN3)をグループ(A~N)毎に記憶するとともに、グループ(A~N)毎に制御対象機器(EA1~EA3, EB1~EB3, ..., EN1~EN3)を駆動・制御または停止・制御を実行し、一のプログラムコントローラ(PLC-A~PLC-N)に異常が発生した場合、予め設定された順序で他のプログラムコントローラ(PLC-A~PLC-N)が異常の発生した一のプログラムコントローラに從属するグループの制御対象機器を駆動・制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のプログラムコントローラと、前記各プログラムコントローラに従属してグループを形成し、駆動・制御されるそれぞれ複数の制御対象機器と、からなる P L C システムにおいて、

前記各プログラムコントローラは、それぞれ自装置および他装置に従属する制御対象機器をグループ毎に記憶するとともに、グループ毎に制御対象機器を駆動・制御または停止・制御を実行し、一のプログラムコントローラに異常が発生した場合、予め設定された順序で他のプログラムコントローラが異常の発生した前記一のプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御することを特徴とする P L C システム。

10

【請求項 2】

前記各プログラムコントローラ間を接続する通信伝送路と、前記各プログラムコントローラと全グループの制御対象機器間を接続する制御伝送路と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の P L C システム。

【請求項 3】

前記制御伝送路は、前記各プログラムコントローラとグループの前記複数の制御対象機器を分岐する分岐ユニットを備え、バスで構成したことを特徴とする請求項 2 記載の P L C システム。

【請求項 4】

前記各プログラムコントローラは、全てのグループの制御対象機器を独立したアドレスで設定するとともに、グループ毎の制御対象機器の駆動・制御または停止・制御をフラグで設定することを特徴とする請求項 1 記載の P L C システム。

20

【請求項 5】

複数のプログラムコントローラと、前記各プログラムコントローラに従属してグループを形成し、駆動・制御されるそれぞれ複数の制御対象機器と、からなる P L C システムのバックアップ方法であり、

ある P L C の異常発生を他の P L C が検出するステップ (S 1) と、

他の P L C が異常が発生した P L C に従属するグループの制御対象機器を検索するステップ (S 2) と、

検索した制御対象機器が存在するか否かを判定するステップ (S 3) と、

30

存在する場合には、制御対象機器の設定されたフラグを駆動・制御にするステップ (S 4) と、

異常が発生した P L C に従属するグループの制御対象機器を駆動・制御し、バックアップするステップ (S 5) と、

を備えたことを特徴とする P L C システムのバックアップ方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複数の P L C (プログラムコントローラ) がそれぞれ自装置に従属してグループを形成する複数の制御対象機器を駆動・制御する P L C システムに係り、特にプログラムコントローラに異常が発生した場合、他のプログラムコントローラが異常の発生したプログラムコントローラに従属するグループの複数の制御対象機器を駆動・制御してバックアップする P L C システムに関する。

40

【0002】

【従来の技術】

従来の P L C システムにおいて、実行系の P L C と予備系の P L C を備え、実行系の P L C (プログラムコントローラ) で、従属する複数の制御対象機器を駆動・制御し、実行系の P L C に異常が発生した場合には、実行系の P L C から予備系の P L C に切り替え、予備系の P L C で実行系の P L C に従属している複数の制御対象機器を継続して駆動・制御するように構成された二重化 P L C 構造のものが知られている。

50

【0003】

また、従来のプログラマブルコントローラの制御システムは、特許文献1に開示されているように、一方が実行系とされ他方が待機系とされる二重化された親局側プログラマブルコントローラ（プログラムコントローラ）と、二重化された親局側プログラマブルコントローラにそれぞれ備えられた光信号により情報伝送を行う伝送装置と、伝送装置を介して伝送される情報に基づき制御される子局側接続機器とを備えてなるプログラマブルコントローラの制御システムにおいて、一方側の入出力端に二重化された親局側プログラマブルコントローラのそれぞれの伝送装置が接続されると共に、他方の側の入出力端に子局側接続機器（制御対象機器）が並列接続された光スイッチ手段と、実行系の親局側プログラマブルコントローラの異常時に、光スイッチ手段を実行系の親局側プログラマブルコントローラから待機系の親局側プログラマブルコントローラに切り換える二重化制御手段とを備えた構成のものがある。

10

【0004】

このような構成により、PLCの異常な系から正常な系へ瞬時に切り換えることができるので、制御対象（機器）に対しての休止時間や誤動作を最小限に抑えることができるものである。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-73304号公報（図1参照）

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】

従来のPLCシステム（プログラマブルコントローラの制御システム）は、PLCを実行系および予備系（または、待機系）の二重化構成にし、実行系が異常の場合には、予備系（または、待機系）に切り替えて制御対象（機器）を継続して駆動・制御することができるが、PLCを二重化する基本的な思想は、あくまでも実行系のPLCに異常が発生した際のバックアップ（補償）であり、実行系のPLCが正常な場合には予備系（または、待機系）の役割りはなく、設備投資額が制限されるシステムには導入が難しいケースがある。

【0007】

一方、信頼性がそれほど求められないシステムであっても、制御対象機器をPLCの異常発生で停止させたくない要望があり、低価格でPLCの二重化や多重化に対応したいというユーザの要望が高まっている傾向にある。

30

【0008】

この発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的はPLCに異常が発生しても、容易に異常を回避して制御対象機器を継続して駆動・制御可能な低価格で信頼性が高いPLCシステムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するためこの発明に係るPLCシステムは、複数のプログラムコントローラと、各プログラムコントローラに従属してグループを形成し、駆動・制御されるそれぞれ複数の制御対象機器とからなるPLCシステムにおいて、各プログラムコントローラは、それぞれ自装置および他装置に従属する制御対象機器をグループ毎に記憶するとともに、グループ毎に制御対象機器を駆動・制御または停止・制御を実行し、一のプログラムコントローラに異常が発生した場合、予め設定された順序で他のプログラムコントローラが異常の発生した一のプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御することを特徴とする。

40

【0010】

この発明に係るPLCシステムの各プログラムコントローラは、自装置および他装置に従属する制御対象機器をグループ毎に記憶するとともに、グループ毎に制御対象機器を駆動・制御または停止・制御を実行し、一のプログラムコントローラに異常が発生した場合、

50

予め設定された順序で他のプログラムコントローラが異常の発生した一のプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御するので、異常の発生した一のプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御するプログラムコントローラは、自装置に従属するグループの制御対象機器も駆動・制御することができる、低価格にして多重化の高信頼性を実現することができる。

【0011】

また、この発明に係るPLCシステムは、各プログラムコントローラ間を接続する通信伝送路と、各プログラムコントローラと全グループの制御対象機器間を接続する制御伝送路とを備えたことを特徴とする。

【0012】

この発明に係るPLCシステムは、各プログラムコントローラ間を接続する通信伝送路と、各プログラムコントローラと全グループの制御対象機器間を接続する制御伝送路とを備えたので、通信伝送路を介して異常の発生したプログラムコントローラを検出するとともに、制御伝送路を介して異常の発生したプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を他のプログラムコントローラに従属させ、駆動・制御することができる。

【0013】

さらに、この発明に係る制御伝送路は、各プログラムコントローラとグループの複数の制御対象機器を分岐する分岐ユニットを備え、バスで構成したことを特徴とする。

【0014】

この発明に係る制御伝送路は、各プログラムコントローラとグループの複数の制御対象機器を分岐する分岐ユニットを備え、バスで構成したので、分岐ユニットに接続される制御対象機器までの伝送路を独立し、伝送路の障害を分離するとともに、バス構成で配線を容易にすることができる。

【0015】

また、この発明に係る各プログラムコントローラは、全てのグループの制御対象機器を独立したアドレスで設定するとともに、グループ毎の制御対象機器の駆動・制御または停止・制御をフラグで設定することを特徴とする。

【0016】

この発明に係る各プログラムコントローラは、全てのグループの制御対象機器を独立したアドレスで設定するとともに、グループ毎の制御対象機器の駆動・制御または停止・制御をフラグで設定するので、プログラムコントローラに異常が発生した場合、異常の発生したプログラムコントローラに従属する制御対象機器を他のプログラムコントローラに従属させる切替えを自動的に実行し、切替えた制御対象機器を継続して駆動・制御することができ、利便性をアピールすることができる。

【0017】

さらに、この発明に係るPLCシステムのバックアップ方法は、複数のプログラムコントローラと、各プログラムコントローラに従属してグループを形成し、駆動・制御されるそれぞれ複数の制御対象機器とからなるPLCシステムのバックアップ方法であり、あるPLCの異常発生を他のPLCが検出するステップ(S1)と、他のPLCが異常を発生したPLCに従属するグループの制御対象機器を検索するステップ(S2)と、検索した制御対象機器が存在するか否かを判定するステップ(S3)と、存在する場合には、制御対象機器の設定されたフラグを駆動・制御にするステップ(S4)と、異常を発生したPLCに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御し、バックアップするステップ(S5)とを備えたことを特徴とする。

【0018】

この発明に係るPLCシステムのバックアップ方法は、あるPLCの異常発生を他のPLCが検出するステップ(S1)と、他のPLCが異常を発生したPLCに従属するグループの制御対象機器を検索するステップ(S2)と、検索した制御対象機器が存在するか否かを判定するステップ(S3)と、存在する場合には、制御対象機器の設定されたフラグを駆動・制御にするステップ(S4)と、異常を発生したPLCに従属するグループの制

10

20

30

40

50

御対象機器を駆動・制御し、バックアップするステップ（S5）とを備えたので、自グループの制御対象機器を駆動・制御しているPLCを異常の発生したPLCのグループの制御対象機器の駆動・制御のバックアップにすることができ、PLCの異常のバックアップを多重化し、信頼性の大幅な向上を図ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1はこの発明に係るPLCシステムの実施の形態基本ブロック構成図である。図1において、PLCシステム1は、PLC（プログラムコントローラ）-A～PLC-Nを親局とし、それぞれPLC-A～PLC-Nに従属してグループA～グループNを形成する制御対象機器EA1～EA3、EB1～EB3、…、EN1～EN3から構成する。 10

【0020】

PLC-A～PLC-Nは、それぞれ制御対象機器EA1～EA3、EB1～EB3、…、EN1～EN3の全アドレス、制御対象機器EA1～EA3、EB1～EB3、…、EN1～EN3の駆動・制御を指定する全フラグおよび制御対象機器EA1～EA3、EB1～EB3、…、EN1～EN3の全制御データをグループA～N毎に記憶する記憶領域を備える。

【0021】

また、PLC-A～PLC-Nは、PLCに異常がない通常の運用状態では、それぞれ従属するグループA～N毎の制御対象機器EA1～EA3、EB1～EB3、…、EN1～EN3を独立に駆動・制御する。 20

【0022】

さらに、PLC-A～PLC-Nは、いずれかのPLCに異常が発生した場合には、予め設定された順序で、正常なPLCが異常の発生したPLCに従属していたグループの制御対象機器を自己の従属とし、異常の発生したPLC（親局）に代わって親局（仮親局）となり、制御対象機器を駆動・制御する。

【0023】

例えば、PLC-A～PLC-Nが全て正常な場合、PLC-Aは、従属してグループAを形成する制御対象機器EA1～EA3を独立して駆動・制御する。また、PLC-Bは、従属してグループBを形成する制御対象機器EB1～EB3を独立して駆動・制御する。同様にして、PLC-Nは、従属してグループNを形成する制御対象機器EN1～EN3を独立して駆動・制御する。 30

【0024】

一方、PLC-Bに異常が発生した場合、予め設定された順序で、例えばPLC-Aが異常を発生したPLC-Bに代わってPLC-Bに従属してグループBを形成する制御対象機器EB1～EB3を自装置に従属するグループAの制御対象機器EA1～EA3とともに、自装置に従属させて駆動・制御する。

【0025】

したがって、PLC-Aは、通常、グループAを形成する制御対象機器EA1～EA3を独立して駆動・制御するとともに、PLC-Bに異常が発生した場合には、PLC-Bに従属するグループBの制御対象機器EB1～EB3を自装置に従属させて駆動・制御することができるので、PLC-Bからすれば、PLC-Aが二重化構造（バックアップ）となる。ただし、通常の二重化構造とは、PLC-AがPLC-Bのバックアップ目的のために特別に設けたものではなく、PLC-AもPLC-Bと同様に、自装置に従属する制御対象機器EA1～EA3を駆動・制御している点が異なる。また、当然PLC-BがPLC-Aのバックアップの役割を果たすことができる。 40

【0026】

また、PLC-Aが異常を発生したPLC-Bのバックアップを果たしている状態からPLC-Aに異常が発生した場合、PLC-Nに次のバックアップの順番が予め設定されている時には、PLC-Nは、PLC-Aに従属してグループAおよびグループBを形成し 50

ていた制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 および制御対象機器 E B 1 ~ E B 3 を自装置に従属させ、自装置に従属してグループ N を形成する制御対象機器 E N 1 ~ E N 3 とともに駆動・制御する。なお、各 P L C - A ~ P L C - N に従属する制御対象機器を E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 の各 3 台としたが、4 台以上であってもよい。

【0027】

各 P L C - A ~ P L C - N 間は、通信伝送路得 L T で接続し、それぞれ動作状態を表わす情報の授受を行う。例えば、各 P L C - A ~ P L C - N で異常が発生した場合、通信伝送路得 L T を介して他の P L C - A ~ P L C - N に異常を通知する。または、各 P L C - A ~ P L C - N で異常が発生した場合、他の P L C - A ~ P L C - N が通信伝送路得 L T を介して異常を検出する。

10

【0028】

なお、通信伝送路 L T とは、P L C - A ~ P L C - N 相互間の運転状況や P L C - A ~ P L C - N 内部のデバイスの変動をデータでそれぞれの P L C が監視し、管理することができる伝送路を表す。例えば、P L C - A ~ P L C - N から制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 までのデータ（例えば、O N / O F F データ、アナログデータ等）や P L C - A ~ P L C - N の動作状況（例えば、正常 / 異常）、プログラミングの演算結果データ等を通信伝送路 L T を介して伝送し、P L C 相互間で共用する。

【0029】

つまり、P L C - A ~ P L C - N 相互間で、定期的にメモリデータを共通化するための通信を通信伝送路 L T を介して実行（「データリンク方式」）する。P L C - A ~ P L C - N 相互間で共通のメモリデータを保持するので、任意の P L C - A ~ P L C - N に異常が発生しても、他の P L C - A ~ P L C - N は、異常が発生した P L C が異常発生直前まで保持していたデータを受け継いで、異常の発生した P L C が駆動・制御しているグループの制御対象機器を継続して駆動・制御することができる。

20

【0030】

また、各 P L C - A ~ P L C - N 間および各 P L C - A ~ P L C - N と従属するグループ A ~ N の制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 との間は、分岐ユニット D 1 ~ D n を介して制御伝送路 L C で接続し、P L C - A ~ P L C - N から制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 を駆動・制御する。なお、制御伝送路 L C は、バスで構成し、シリアル制御信号 S C A , S C B , … , S C N を送信する。

30

【0031】

分岐ユニット D 1 ~ D n は、グループ A ~ グループ N 間を接続するとともに、P L C - A と制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 間、P L C - B と制御対象機器 E B 1 ~ E B 3 間、…、P L C - N と制御対象機器 E N 1 ~ E N 3 間をそれぞれ分岐して接続する。

【0032】

分岐ユニット D 1 ~ D n を介してグループ A ~ グループ N 間を制御伝送路 L C で接続するので、P L C - A ~ P L C - N に異常が発生した場合、制御伝送路 L C を介して異常の発生した P L C - A ~ P L C - N に従属するグループ A ~ N の制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 を他の P L C - A ~ P L C - N に従属させることができる。

40

【0033】

また、分岐ユニット D 1 ~ D n を介して制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 を制御伝送路 L C で独立に接続したので、制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 , E B 1 ~ E B 3 , … , E N 1 ~ E N 3 を接続する制御伝送路 L C に障害が発生しても、制御伝送路 L C の障害を分離して障害を最少に抑制する。

【0034】

なお、制御伝送路 L C を用いて通信伝送路 L T を兼用することもできる。第 1 の方法は、P L C - A ~ P L C - N の 1 台（例えば、P L C - A ）に通信伝送路用マスタを設け、他の P L C （例えば、P L C - B ~ P L C - N ）に通信伝送路用スレーブを設ける。通信伝

50

送路用マスタと通信伝送路用スレーブ間は、制御伝送路LCを介してマスタスレーブ型のデータリンク方式通信を行い、PLC-A～PLC-N相互間の運転状況やPLC-A～PLC-N内部のデバイス変動等のデータを共用することができる。

【0035】

第2の方法は、PLC-A～PLC-Nの1台（例えば、PLC-A）に通信伝送路用マスタを設け、他のPLC（例えば、PLC-B～PLC-N）の制御伝送路用のマスタに内蔵されているスレーブ機能（例えば、CPUデータをスレーブとしてマスタに通信するとともに、マスタCPUのデータをスレーブCPUに通信する機能）を使う方式である。スレーブ機能を有するPLC（例えば、PLC-B～PLC-N）は、それぞれ自己のグループの制御対象機器に対してはマスタの役割動作をするとともに、通信伝送路用マスタに対してはスレーブの役割動作をする。通信伝送路用マスタ（例えば、PLC-A）は、他のPLC（例えば、PLC-B～PLC-N）内部のスレーブ機能のデータ、PLC-A～PLC-N相互間の運転状況やPLC-A～PLC-N内部のデバイス変動等のデータを収集して記憶する。そして、通信伝送路用マスタ（例えば、PLC-A）から制御伝送路LCを介して他のPLC（例えば、PLC-B～PLC-N）内部のスレーブ機能へ収集情報を提供することにより、データを共用することができる。

【0036】

この発明に係るPLCシステム1は、各プログラムコントローラ（PLC-A～PLC-N）間を接続する通信伝送路得LTと、各プログラムコントローラ（PLC-A～PLC-N）と全グループ（A～N）の制御対象機器（EA1～EA3，EB1～EB3，…，EN1～EN3）間を接続する制御伝送路LCとを備えたので、通信伝送路LTを介して異常の発生したプログラムコントローラを検出するとともに、制御伝送路LCを介して異常の発生したプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を他のプログラムコントローラに従属させ、駆動・制御することができる。

【0037】

また、この発明に係る制御伝送路LCは、各プログラムコントローラ（PLC-A～PLC-N）とグループ（A～N）の複数の制御対象機器（EA1～EA3，EB1～EB3，…，EN1～EN3）を分岐する分岐ユニットD1～Dnを備え、バスで構成したので、分岐ユニットD1～Dnに接続される制御対象機器（EA1～EA3，EB1～EB3，…，EN1～EN3）までの伝送路を独立し、伝送路LCの障害を分離するとともに、バス構成で配線を容易にすることができる。

【0038】

このように、この発明に係るPLCシステム1の各プログラムコントローラ（PLC-A～PLC-N）は、自装置および他装置に従属するグループ（A～N）毎に制御対象機器（EA1～EA3，EB1～EB3，…，EN1～EN3）を記憶するとともに、グループ（A～N）毎に制御対象機器（EA1～EA3，EB1～EB3，…，EN1～EN3）を駆動・制御または停止・制御を実行し、任意のプログラムコントローラ（PLC-A～PLC-N）に異常が発生した場合、予め設定された順序で他のプログラムコントローラ（PLC-A～PLC-N）が異常の発生したプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御するので、異常の発生したプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御するプログラムコントローラは、自装置に従属するグループの制御対象機器も駆動・制御することができ、低価格にして多重化の高信頼性を実現することができる。

【0039】

図2はこの発明に係るプログラムコントローラの一実施の形態記憶領域イメージ図である。図2において、PLC-A～PLC-Nは、それぞれグループA～Nの全制御対象機器EA1～EA3，EB1～EB3，…，EN1～EN3のアドレス、フラグおよび制御データを有する記憶領域を備える。

【0040】

PLC-Aの記憶領域，PLC-Bの記憶領域，…，PLC-Nの記憶領域は、それぞれ

グループ A, グループ B, ..., グループ N の制御対象機器 E A 1 ~ E A 3, E B 1 ~ E B 3, ..., E N 1 ~ E N 3 に独立したアドレス、制御対象機器 E A 1 ~ E A 3, E B 1 ~ E B 3, ..., E N 1 ~ E N 3 を駆動・制御するかまたは停止・制御するフラグ (例えば、駆動・制御は「1」、停止・制御は「0」)、制御対象機器 E A 1 ~ E A 3, E B 1 ~ E B 3, ..., E N 1 ~ E N 3 を駆動・制御する制御データを共通に格納する。

【0041】

P L C - A, P L C - B, ..., P L C - N は、それぞれグループ A ~ グループ N の記憶領域をプログラム実行するが、フラグが「1」の制御データは出力し、フラグが「0」の制御データは出力禁止にする。

【0042】

または、P L C - A, P L C - B, ..., P L C - N は、フラグが「1」の制御データを出力し、フラグが「0」の部分はスキップするように構成してもよい。

【0043】

図 1 に示す P L C - A ~ P L C - N が正常な場合、P L C - A は、P L C - A 記憶領域のフラグが「1」の部分 (グループ A) のみの制御データ D a 1 ~ D a 3 を制御信号 S C A として出力し、制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 を駆動・制御する。

【0044】

P L C - B は、P L C - B 記憶領域のフラグが「1」の部分 (グループ B) のみの制御データ D b 1 ~ D b 3 を制御信号 S C B として出力し、制御対象機器 E B 1 ~ E B 3 を駆動・制御する。同様に、P L C - N は、P L C - N 記憶領域のフラグが「1」の部分 (グループ N) のみの制御データ D n 1 ~ D n 3 を制御信号 S C N として出力し、制御対象機器 E N 1 ~ E N 3 を駆動・制御する。

【0045】

次に、P L C (プログラムコントローラ) に異常が発生した場合のバックアップについて説明する。図 3 はこの発明に係る P L C 異常バックアップの一実施の形態説明図である。図 3 において、P L C - B に異常が発生した場合 (異常発生 ▲ 1 ▼)、P L C - B は、制御信号 S C B の出力を停止し、異常情報 J X を通信伝送路得 L T を介して P L C - A、P L C - C ~ P L C - N に伝送する。ここで、P L C - A が P L C - B のバックアップをするように予め順番が設定されていると、P L C - A は、P L C - A 記憶領域のグループ B のフラグを「0」から「1」に変更し、制御信号 S C A および制御信号 S C B を出力する。

【0046】

制御信号 S C B は、分岐ユニット D 1 を介して分岐ユニット D 2 に伝送され、グループ B の制御対象機器 E B 1 ~ E B 3 を駆動・制御する。つまり、P L C - A によって異常が発生した P L C - B のバックアップ (二重化) が実現できる。

【0047】

図 4 はこの発明に係る P L C 異常バックアップの別実施の形態説明図である。なお、図 4 は P L C - B のバックアップをした P L C - A に異常が発生し、P L C - N がバックアップする状態を表す。図 4 において、P L C - A に異常が発生した場合 (異常発生 ▲ 2 ▼)、P L C - A は、制御信号 S C A および S C B の出力を停止し、異常情報 J X を通信伝送路得 L T を介して P L C - C ~ P L C - N に伝送する。ここで、P L C - N が P L C - A のバックアップをするように予め順番が設定されていると、P L C - N は、P L C - N 記憶領域のグループ A およびグループ B のフラグを「0」から「1」に変更し、制御信号 S C A、制御信号 S C B および制御信号 S C N を出力する。

【0048】

制御信号 S C B は、分岐ユニット D n を介して分岐ユニット D 2 に伝送され、グループ B の制御対象機器 E B 1 ~ E B 3 を駆動・制御する。一方、制御信号 S C A は、分岐ユニット D n を介して分岐ユニット D 1 に伝送され、グループ A の制御対象機器 E A 1 ~ E A 3 を駆動・制御する。

【0049】

10

20

30

40

50

つまり、P L C - Nによって異常が発生したP L C - BおよびP L C - Aのバックアップが実現でき、P L C - Aに関しては二重化が実現でき、P L C - Bに関しては三重化が実現できる。

【0050】

なお、P L C - A～P L C - Nは、それぞれN個のP L Cをバックアップ可能なので、本P L Cシステム1は、特別にバックアップ専用のP L Cを設けることなくP L CのN重化（多重化）を構築することができる。

【0051】

このように、この発明に係る各プログラムコントローラ（P L C - A～P L C - N）は、全てのグループA～Nの制御対象機器E A 1～E A 3，E B 1～E B 3，…，E N 1～E N 3を独立したアドレスで設定するとともに、グループA～N毎の制御対象機器の駆動・制御または停止・制御をフラグで設定するので、プログラムコントローラに異常が発生した場合、異常の発生したプログラムコントローラに従属する制御対象機器を他のプログラムコントローラに従属させる切替えを自動的に実行し、切替えた制御対象機器を継続して駆動・制御することができ、利便性をアピールすることができる。

【0052】

なお、本発明を適用することにより、P L C - A～P L C - Nに異常が発生しなくても、定期的に運用を停止せずにP L C - A～P L C - Nの保守・点検を実施したいケースに、保守・点検の対象となるP L Cを他のP L Cで代行することで、システム全てのP L Cの保守・点検を実行することができる。

【0053】

続いて、P L Cシステムのバックアップ方法について説明する。図5はこの発明に係るP L Cシステムのバックアップ方法の一実施の形態要部動作フロー図である。

【0054】

図5において、ステップS 1では、あるP L Cの異常発生を他のP L Cが検出する。

【0055】

ステップS 2では、他のP L Cが異常が発生したP L Cに従属するグループの制御対象機器を検索する。

【0056】

ステップS 3では、検索した制御対象機器が存在するか否かを判定し、存在する場合にはステップS 4に移行する。一方、存在しない場合には処理を終了する。

【0057】

ステップS 4では、制御対象機器の設定されたフラグを駆動・制御にする。

【0058】

ステップS 5では、異常が発生したP L Cに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御し、バックアップする。

【0059】

このように、この発明に係るP L Cシステムのバックアップ方法は、あるP L Cの異常発生を他のP L Cが検出するステップS 1と、他のP L Cが異常が発生したP L Cに従属するグループの制御対象機器を検索するステップS 2と、検索した制御対象機器が存在するか否かを判定するステップS 3と、存在する場合には、制御対象機器の設定されたフラグを駆動・制御にするステップS 4と、異常が発生したP L Cに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御し、バックアップするステップS 5とを備えたので、自グループの制御対象機器を駆動・制御しているP L Cを異常の発生したP L Cのグループの制御対象機器の駆動・制御のバックアップにすることができ、P L Cの異常のバックアップを多重化し、信頼性の大幅な向上を図ることができる。

【0060】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明に係るP L Cシステムの各プログラムコントローラは、自装置および他装置に従属する制御対象機器をグループ毎に記憶するとともに、グループ毎

に制御対象機器を駆動・制御または停止・制御を実行し、一のプログラムコントローラに異常が発生した場合、予め設定された順序で他のプログラムコントローラが異常の発生した一のプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御するので、異常の発生した一のプログラムコントローラに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御するプログラムコントローラは、自装置に従属するグループの制御対象機器も駆動・制御することができ、低価格にして多重化の高信頼性を実現することができる。

【0061】

また、この発明に係るPLCシステムのバックアップ方法は、あるPLCの異常発生を他のPLCが検出するステップ(S1)と、他のPLCが異常が発生したPLCに従属するグループの制御対象機器を検索するステップ(S2)と、検索した制御対象機器が存在するかどうかを判定するステップ(S3)と、存在する場合には、制御対象機器の設定されたフラグを駆動・制御にするステップ(S4)と、異常が発生したPLCに従属するグループの制御対象機器を駆動・制御し、バックアップするステップ(S5)とを備えたので、自グループの制御対象機器を駆動・制御しているPLCを異常の発生したPLCのグループの制御対象機器の駆動・制御のバックアップにすることができ、PLCの異常のバックアップを多重化し、信頼性の大幅な向上を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るPLCシステムの実施の形態基本ブロック構成図

【図2】この発明に係るプログラムコントローラの一実施の形態記憶領域イメージ図

【図3】この発明に係るPLC異常バックアップの一実施の形態説明図

20

【図4】この発明に係るPLC異常バックアップの別実施の形態説明図

【図5】この発明に係るPLCシステムのバックアップ方法の一実施の形態要部動作フロー図

【符号の説明】

1 PLCシステム

A～N PLC

D1～Dn 分岐ユニット

E A1～E A3, E B1～E B3, …, E N1～E N3 制御対象機器

L T 通信伝送路得

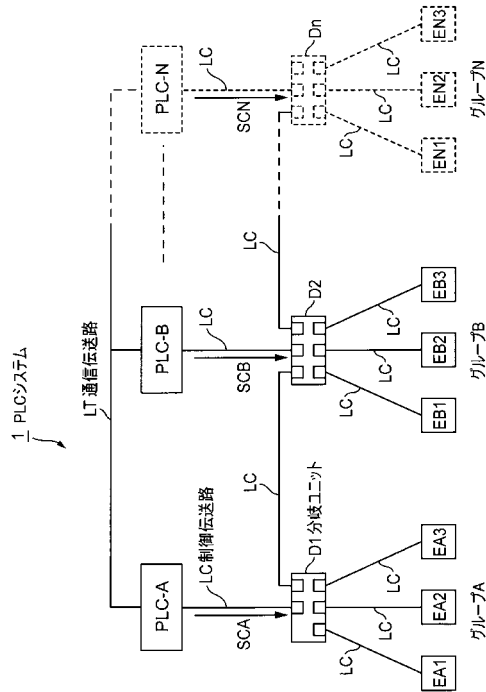
L C 制御伝送路

30

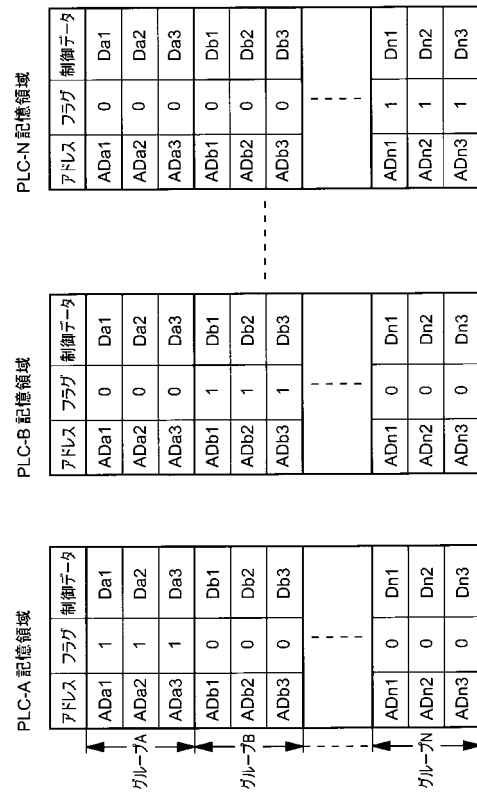
A D a1～A D a3, A D b1～A D b3, …, A D n1～A D n3 アドレス

D a1～D a3, D b1～D b3, …, D n1～D n3 制御データ

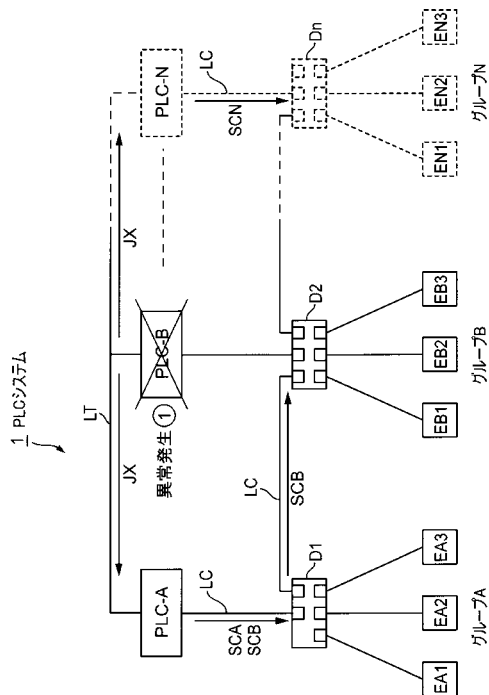
【図 1】



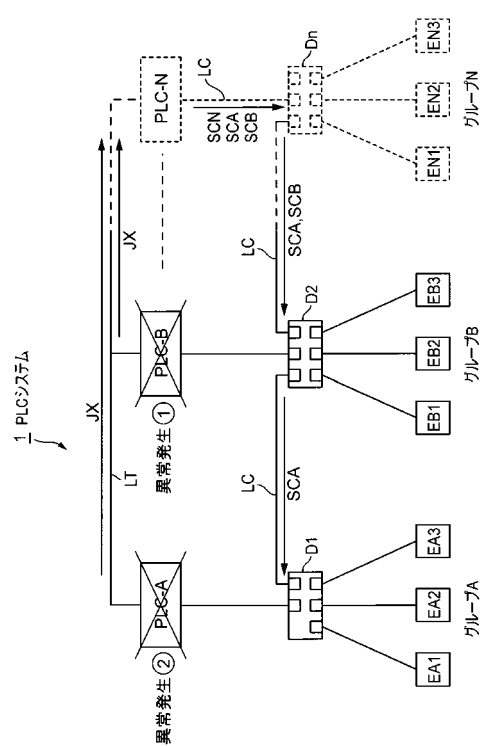
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

