

(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2007-41982
(P2007-41982A)

(43) 公開日 平成19年2月15日(2007.2.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G05B 23/02 (2006.01)	G05B 23/02 301Y	2G075
G21C 17/00 (2006.01)	G21C 17/00 P	5H223
	G21C 17/00 W	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-227453 (P2005-227453)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年8月5日(2005.8.5)	(74) 代理人	100103333 弁理士 菊池 治
		(74) 代理人	100081732 弁理士 大胡 典夫
		(72) 発明者	加藤 守 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内
		Fターム(参考)	2G075 CA24 EA01 FD07 5H223 AA03 DD03 EE04 EE06 EE17 EE30

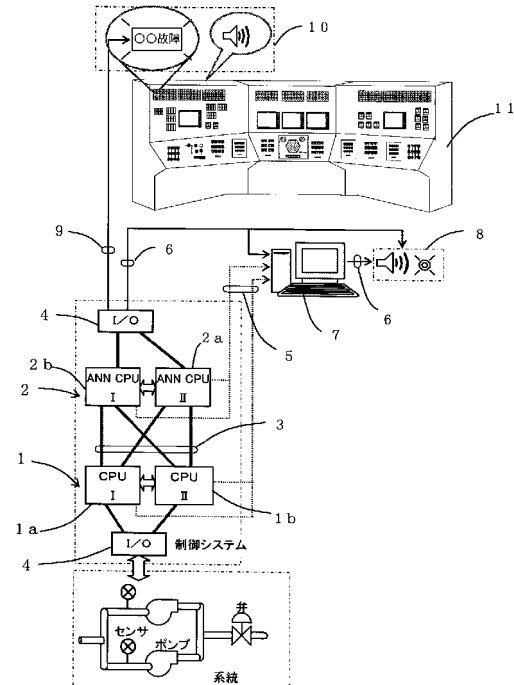
(54) 【発明の名称】 プラント警報システムおよびプラント警報方法

(57) 【要約】

【課題】 制御装置の異常・故障時のプラントへの影響に応じた情報を提供できる、制御装置異常に対応したプラント警報システムを得る。

【解決手段】 プラント警報システムは、プラントの状態を表わすプラント状態信号に基づいてプラントを制御する制御装置1と、プラント状態信号に基づいてプラントの異常を示すプラント警報を発するプラント警報手段10と、制御装置自体の異常を示す制御装置異常情報を収集して制御装置警報信号を出力する制御装置異常情報処理手段2a、2bと、制御装置警報信号に基づいて、プラント警報とは異なる種類の制御装置警報を発する制御装置警報手段8と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラントの状態を表わすプラント状態信号に基づいてそのプラントを制御する制御装置と、

前記プラント状態信号に基づいてそのプラントの異常を示すプラント警報を発するプラント警報手段と、

前記制御装置自体の異常を示す制御装置異常情報を収集して制御装置警報信号を出力する制御装置異常情報処理手段と、

前記制御装置警報信号に基づいて、前記プラント警報とは異なる種類の制御装置警報を発する制御装置警報手段と、

を有すること、を特徴とするプラント警報システム。

10

【請求項 2】

前記制御装置異常情報処理手段は、前記制御装置自体の異常が前記プラントの運転へ与える影響を評価し、この評価の結果に応じて、前記プラント警報信号を前記プラント警報手段に送ることと、前記制御装置警報を前記制御装置警報手段に送ることの、どちらを行なうか、または両方を行なうかを判断すること、を特徴とする請求項 1 に記載のプラント警報システム。

【請求項 3】

前記制御装置警報手段は、前記制御装置異常情報処理手段で収集された前記制御装置の異常情報と前記プラント警報信号とを関連付けて表示するものであること、を特徴とする請求項 1 に記載のプラント警報システム。

20

【請求項 4】

前記プラント警報手段は、前記制御装置異常情報に基づいて、プラント警報手段がプラント警報を発するのを抑制するプラント警報抑制信号を発するプラント警報抑制手段を有すること、を特徴とする請求項 1 に記載のプラント警報システム。

【請求項 5】

前記プラント警報および制御装置警報は、それぞれに異なるアラーム音を含むこと、を特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のプラント警報システム。

【請求項 6】

前記プラント警報および制御装置警報は、それぞれに異なる警報表示を含むこと、を特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のプラント警報システム。

30

【請求項 7】

プラントの状態を表わすプラント状態信号に基づいて、制御装置により制御されているプラントに異常がある場合に警報を発するプラント警報方法において、

前記制御装置自体の異常を示す制御装置異常情報を収集して制御装置警報信号を出力し

、前記制御装置警報信号に基づいて、前記制御装置自体の異常が前記プラントの運転へ与える影響がない場合に、プラントの異常を示すプラント警報とは異なる種類の制御装置警報を発すること、

を特徴とするプラント警報方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、原子力発電所などのプラントにおける異常を運転員などに知らせるための警報システムおよび警報方法に係り、特に、プラントの異常と制御装置自体の異常とを区別して警報を発する警報システムおよび警報方法に関する。

【背景技術】

【0002】

原子力発電所の警報システムにおいては、プラントの異常状態や、ポンプトリップ等の補機異常状態、制御装置故障（異常）の情報などは、主に中央制御室のベンチボード型制

50

御盤の上部に並べられた警報窓のランプ点灯と警報音を用いて、運転員に伝達される（たとえば特許文献1参照）。ただし、ベンチボード型制御盤の警報窓の設置するスペースには限界があり、要因を集約して1つの警報窓に表示する場合もある。なお、以下、「異常」は、狭義の「異常」のほかに「故障」を含むものとする。

【0003】

また、デジタル化された制御装置は、制御装置内の異常状態を自己診断する機能を有したものが多く、故障内容を信号として出力可能である。さらに原子力発電所に使用されるデジタル制御装置は冗長化することにより、装置単一の故障がプラントの安定運転に影響を与えない構成としている。

【特許文献1】特開2000-131488号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した原子力発電所の警報システムにおいて、近年デジタル化制御装置が導入されるに当たって自己診断機能により異常情報（警報出力要因）は増加したが、警報窓数の制限により、制御装置の異常状態は、2, 3個の警報窓に集約されている。

【0005】

上述したとおり、デジタル制御装置は冗長化設計によってプラント運転にまったく影響を与えない制御装置異常の場合でも、プラントの異常状態と同じ形状、音で警報が発報されるため、社会的責任を担う原子力発電所の運転員に対して警報発報時の初動作対応の負担を軽減することが課題であった。

20

【0006】

本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、制御装置の異常時のプラントへの影響に応じた情報伝達手段を提供することのできる、制御装置異常に対応したプラント警報システムおよびプラント警報方法を得ることを目的とする。

【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、本発明に係るプラント警報システムは、プラントの状態を表わすプラント状態信号に基づいてそのプラントを制御する制御装置と、前記プラント状態信号に基づいてそのプラントの異常を示すプラント警報を発するプラント警報手段と、前記制御装置自体の異常を示す制御装置異常情報を収集して制御装置警報信号を出力する制御装置異常情報処理手段と、前記制御装置警報信号に基づいて、前記プラント警報とは異なる種類の制御装置警報を発する制御装置警報手段と、を有すること、を特徴とする。

30

【0008】

また、本発明に係るプラント警報方法は、プラントの状態を表わすプラント状態信号に基づいて、制御装置により制御されているプラントに異常がある場合に警報を発するプラント警報方法において、前記プラント状態信号に基づいて、そのプラントの異常を示すプラント警報を発し、前記制御装置自体の異常を示す制御装置異常情報を収集して制御装置警報信号を出力し、前記制御装置警報信号に基づいて、前記制御装置自体の異常が前記プラントの運転へ与える影響がない場合に、プラントの異常を示すプラント警報とは異なる種類の制御装置警報を発すること、を特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、制御装置の異常時のプラントへの影響に応じて情報を提供できる、プラント警報システムおよびプラント警報方法を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に係る制御装置の異常に対応した警報システムの実施形態について、図面を参照して説明する。

【0011】

50

(第1の実施形態)

まず、図1及び図2を用いて第1の実施形態を説明する。原子力発電所のポンプや弁などで構成されるシステムを制御するために、デジタル化されたシステム制御装置1が配置されている。また、中央制御室にベンチボード型制御盤11が配置され、この制御盤11の上部に、警報窓および盤内のアラームを発するスピーカなどからなるプラント警報装置10が配置されている。

【0012】

異常情報処理装置2は、システム制御装置1から伝送手段3を経由して出力される警報要因(プラントやシステムの異常、制御装置の異常など)を集約し、プラント警報信号9を出力してプラント警報装置10を発動するための処理を行なう。集約・表示を行なう制御装置保守ツール7は、システム制御装置1や異常情報処理装置2などの制御装置が装置内や周辺機器を自己診断した結果による装置の異常情報や異常状態等の詳細異常情報5の集約・表示を行なう。制御装置保守ツール7または異常情報処理装置2からの制御装置警報信号6によってランプ点灯およびアラーム音発生させる制御システム用警報装置8が配置されている。

10

【0013】

この実施の形態において、システム制御装置1はI系システム制御装置1aとII系システム制御装置1bとの二つがあって、それぞれがバックアップし合う冗長化された制御装置である。また、補機やセンサと対応した入出力装置4はシングルである場合を仮定する。仮にII系の制御装置1bだけが故障した(異常になった)場合を想定すると、この場合被制御対象であるシステムの運転にはなんら影響は無い。

20

【0014】

本発明による制御装置異常に対応した警報システムの実施形態においては、II系の制御装置1bの異常情報は、I系の制御装置1aの異常情報と同様に異常情報処理装置2に送られ、異常情報処理装置2は、図2に示すアルゴリズムに従う。すなわち、システム制御装置1の片方の制御装置が故障した(異常になった)場合にはプラント警報装置10にはプラント警報信号9を出力せずに、制御装置保守ツール7に制御装置警報信号6を出力する。

【0015】

図2に示すアルゴリズムでは、異常(故障)情報処理装置2は、I系の制御装置1aの異常(故障)の信号と、II系の制御装置1bの異常(故障)の信号とのOR論理20により制御システム用警報装置8を動作させる。また、I系の制御装置1aの異常(故障)の信号と、II系の制御装置1bの異常(故障)の信号とのAND論理21によりプラント警報装置10を動作させる。また、入出力装置故障の場合は単独でもプラント警報装置10を動作させる。

30

【0016】

さらに、I系の制御装置1aの異常(故障)、II系の制御装置1bの異常(故障)、入出力装置故障の場合はそれぞれ単独で、制御装置保守ツール7での故障詳細表示などがなされる。さらに、I系の制御装置1aの異常(故障)の信号と、II系の制御装置1bの異常(故障)の信号とのAND論理23により、制御装置保守ツール7経由でもプラント警報装置10を動作させる。

40

【0017】

このように、本実施形態では、従来の制御機能や表示機能が全て停止するか否かの判別に加え、機能が全て停止しない異常においては、制御対象や表示出力に対して部分的や一時的な誤信号出力や不動作となるか否かによって判別し、プラント警報装置10の2、3個程度の警報窓、または制御装置保守ツール7に出力する。さらに、プラント警報装置10に出力されない異常信号は集約して直接制御システム用警報装置8に出力する。

【0018】

制御装置保守ツール7は異常情報処理装置2からの制御装置警報信号6を受け取り、制御システム用警報装置8のランプやアラームを発動させる。また、制御装置保守ツール7にはシステム制御装置1や異常情報処理装置2から異常内容や異常部位等を示す詳細異常情報

50

5 が入力されるため、異常情報処理装置 2 からの警報信号 6 と詳細異常情報 5 とを関連付けてディスプレイ上に表示する。

【0019】

次にシングルの部分である入出力装置 4 周辺における故障（異常）が発生した場合には、従来システム、並びに、本実施形態による制御装置異常に対応した警報システムともに、プラント警報装置 10 に出力する。たとえば、故障した入出力装置に対応したポンプの制御ができなくなった場合には、運転員は予備のポンプに運転を切り替える等の操作が必要となる。

【0020】

なお、原子力発電所においては、系統制御装置 1 や異常情報処理装置 2 には、信頼性の高い装置を使用することが多いのに比べ、制御装置保守ツール 7 は一般産業品を使用する人が多い。上記の異常が発生した場合、万が一、制御装置保守ツール 7 が正常に動作しなかった場合には運転員や係員にその状態が伝わらず、異常復旧がなされず、系統制御装置 1 は異常前の状態に比べ、システムとして信頼度が低下した状態が継続することになる。そのため、制御装置保守ツール 7 の状態の如何に関わらず、制御システム用警報装置 8 が駆動するよう、異常情報処理装置 2 から直接制御システム用警報装置 8 に制御装置警報信号 6 を出力する構成とする。

10

【0021】

本実施の形態によれば、プラント（系統）の運転に影響の無いように冗長化構成された制御システムにおいて、冗長化された制御装置での異常が発生した場合などには、プラント警報装置を発動させることが無く制御システム用警報装置のみの発動であるので、運転員は警報装置の発報方法の相違により、プラントに影響のある異常情報であるか否かを容易に判断でき、運転員の負担を軽減することができる。

20

【0022】

また、異常情報処理装置 2 が制御システム用警報装置 8 に直接発報することにより、制御装置保守ツール 7 を設置しなくても本警報システムが成立する。したがって、高機能を有した保守ツールを持たない制御装置においても運転員の負担を軽減できる本警報システムが実現できる。

【0023】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明に係る制御装置異常に対応した警報システムの第 2 の実施形態を図 3 および図 4 を用いて説明する。なお第 1 の実施形態と同一または類似の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

30

【0024】

本第 2 の実施形態では、異常（故障）情報処理装置 12 が判定ロジックなどを有しない、ランプ点灯と警報音のみの処理を行なう装置である。

【0025】

本第 2 の実施形態は、系統制御装置 1 と、プラント警報装置 10 と、プラント警報装置を発動するための処理を行なう従来型故障情報処理装置 12 と、系統制御装置 1 の異常情報や異常状態等の詳細異常情報 5 の集約・表示を行なう制御装置保守ツール 7 と、制御装置保守ツール 7 からの警報信号 6 によって発動する制御システム用警報装置 8 から構成されている。

40

【0026】

このように構成された本実施の形態において、第 1 の実施形態と同様、系統制御装置 1 のうち、11 系の制御装置が故障した場合を想定すると、詳細異常情報 5 は制御用保守ツール 7 に伝送され、警報要因信号 13 は従来型故障情報処理装置 12 に出力される。制御装置保守ツール 7 は、詳細異常情報 5 に基づいて、予め組み込まれたアルゴリズムによって、本異常が制御対象システムに影響の無いかどうかを判断する。制御対象システムに影響の無い異常の場合、制御装置保守ツール 7 は、警報抑制信号 14 をスイッチ 30 へ出力することによって、従来型異常情報処理装置 12 への警報要因信号 13 の入力を抑制し、プラント警

50

報装置を作動させないようにする。一方、これと同時に制御システム用警報装置 8 を発動する。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態によれば、異常情報処理装置が判定ロジックなどを有しない、ランプ点灯と警報音のみの処理を行なう装置であっても、冗長化された制御装置での異常が発生した場合などには、プラント警報装置を発動させることが無く制御システム用警報装置のみの発動であるので、運転員は警報装置の発報方法の相違により、プラントに影響のある異常情報であるか否かを容易に判断でき、運転員の負担を軽減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 8 】

10

【 図 1 】 本発明に係わる第 1 実施形態の警報システム構成図。

【 図 2 】 本発明に係わる第 1 実施形態のアルゴリズムを示すブロック図。

【 図 3 】 本発明に係わる第 2 実施形態の警報システム構成図。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

1 ... 系統制御装置

1 a ... I 系系統制御装置

1 b ... II 系系統制御装置

2 ... 異常（故障）情報処理装置

20

2 a ... I 系異常（故障）情報処理装置

2 b ... II 系異常（故障）情報処理装置

3 ... 伝送手段

4 ... 入出力手段

5 ... 詳細異常（故障）情報

6 ... 制御装置警報信号

7 ... 制御装置保守ツール

8 ... 制御システム用警報装置

9 ... プラント警報信号

1 0 ... プラント警報装置

1 1 ... 制御盤

30

1 2 ... 異常（故障）情報処理装置

1 3 ... 警報要因信号

1 4 ... 警報抑制信号

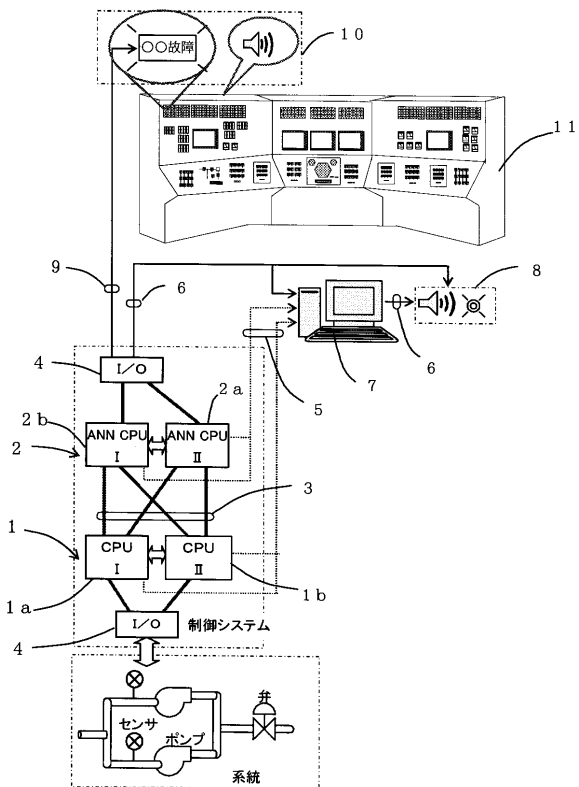
2 0 ... O R 論理

2 1 ... A N D 論理

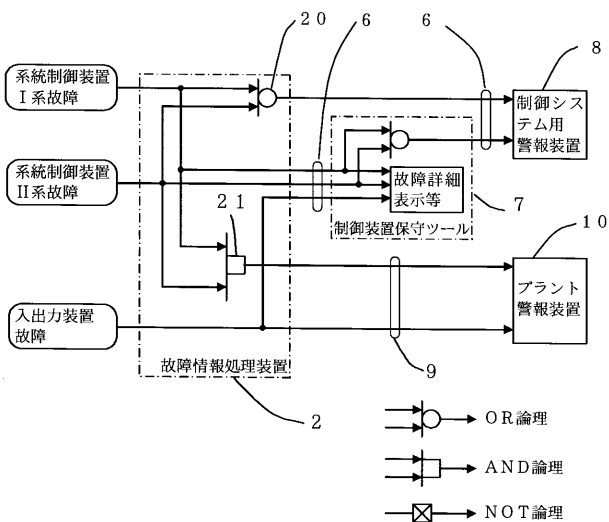
2 3 ... O R 論理

3 0 ... スイッチ

【図1】



【図2】



【図3】

