

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6061663号
(P6061663)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017.1.18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016.12.22)

(51) Int.Cl.

H02J 3/18 (2006.01)

F I

H02J 3/18 178

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-276753 (P2012-276753)
(22) 出願日 平成24年12月19日(2012.12.19)
(65) 公開番号 特開2014-121232 (P2014-121232A)
(43) 公開日 平成26年6月30日(2014.6.30)
審査請求日 平成27年7月8日(2015.7.8)

(73) 特許権者 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人 110001195
特許業務法人深見特許事務所
(72) 発明者 出口 雄規
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
菱電機株式会社内

審査官 坂本 聡生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力潮流制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力潮流制御装置であって、
変圧器の負荷を調整するためのタップ制御に基づいて、潮流量の変化量を算出するための算出手段と、

前記変化量が予め定められた一定の値を超えるまで、電力系統を制御するための中央制御装置から前記電力潮流制御装置に対して送られるタップ目標値を用いたタップ制御を禁止するための多頻度制御抑止手段とを備える、電力潮流制御装置。

【請求項2】

電力潮流制御装置であって、
変圧器の負荷を調整するための第1のタップ制御に基づいて、潮流量の変化量を算出するための算出手段と、

前記変化量に基づいて、前記第1のタップ制御の次の第2のタップ制御による潮流量の変化の予測値を設定するための設定手段と、

前記第2のタップ制御による潮流量の変化量が予め定められた一定の値を超えるまで、電力系統を制御するための中央制御装置から前記電力潮流制御装置に対して送られるタップ目標値を用いたタップ制御を禁止するための多頻度制御抑止手段とを備える、電力潮流制御装置。

【請求項3】

電力潮流制御装置であって、

10

20

過負荷の解消の判定を遅延させるタイマと、

前記タイマにより過負荷の解消の判定を遅延させることにより、タップ制御による潮流量の変化が電力系統に現れるまで、前記電力系統を制御するための中央制御装置から前記電力潮流制御装置に対して送られるタップ目標値を用いたタップ制御を禁止するための多頻度制御抑止手段とを備える、電力潮流制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力潮流の制御に関し、より特定的には、電力系統において、タップを制御することで系統の位相を変化させ、送電線や変圧器等を流れる潮流量を制御するための電力潮流制御装置の制御に関する。

10

【背景技術】

【0002】

電力系統においては、送電線や変圧器等を流れる潮流量を制御するために、発電機の出力調整、負荷振替、位相調整器（Loop Phase Controller（LPCとも表わす））の位相調整やバイパス等が、中央給電指令所（以下「中給」ともいう。）等からの制御により行なわれる。

【0003】

位相調整器は、目標潮流量を維持するために、タップ制御によって位相角を調整することにより、力率を変化させて、潮流量を制御している。位相調整器による制御方法としては、二種類の制御、すなわち、中給からタップ目標値を受けてタップを制御する中給制御と、電力系統の過負荷発生時に中給制御をロックして過負荷解消のためにタップを制御する自動制御とがある。

20

【0004】

たとえば、特開2005-354835号公報（特許文献1）は、「位相調整器配分行列を用いた処理により、簡便に過負荷を解消又は防止」できる過負荷解消装置を開示している（〔要約〕参照）。特開昭63-206121号公報（特許文献2）は、「動作上の不感帯を設けなくても制御を安定化できかつ送電線の回路パラメータの設定ないしは制訂を簡単にできる」送電制御方法を開示している（第2頁左下欄第7～10行目）。特開昭62-207143号公報（特許文献3）は、「負荷時タップ切換装置付き変圧器等の電圧制御機器の操作が無効電力潮流に及ぼす影響を逐次、数値的に評価して電圧制御機器に厳格な操作指令を与え、もって無効電力潮流を最適化するようにした送電線の無効電力調整方法」を開示している（第2頁右上欄第15～20行目）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-354835号公報

【特許文献2】特開昭63-206121号公報

【特許文献3】特開昭62-207143号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のように、位相調整器には中給制御と自動制御との二つの制御方法がある。従来の位相調整器の制御方式では、過負荷を解消するために自動制御を実施した後に中給制御が行われることにより、再度、過負荷状態になる可能性がある。この場合、二つの制御方法がハンチングしてタップの多頻度制御を起こすという問題がある。このような多頻度制御は、タップの寿命の消費のみならず、電力系統の過負荷解消を遅らせることになり好ましくない。したがって、多頻度制御が抑止される技術が必要とされている。

【0007】

本発明は、上述のような問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、

50

中給制御によって自動制御後の系統状態が再度過負荷になり、ハンチングが発生して多頻度制御に至る可能性がある場合にも多頻度制御を抑止することができる電力潮流制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

一実施の形態に従う電力潮流制御装置は、変圧器の負荷を調整するためのタップ制御に基づいて、潮流量の変化量を算出するための算出手段と、変化量が予め定められた一定の値を超えるまで、電力系統を制御するための中央制御装置から電力潮流制御装置に対して送られるタップ目標値を用いたタップ制御を禁止するための多頻度制御抑止手段とを備える。

10

【0009】

ある局面において、位相調整器の制御条件に多頻度制御抑止の条件を追加することにより、過負荷制御後のタップの多頻度制御を抑止することができる。

【0010】

また、他の局面において、多頻度制御が抑止されるとタップ動作回数も制限されるため、設備の耐用年数が増加し得る。

【0011】

この発明の上記および他の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面と関連して理解されるこの発明に関する次の詳細な説明から明らかとなるであろう。

【図面の簡単な説明】

20

【0012】

【図1】位相調整器（LPC）が設置される電力系統100の概略を表わす図である。

【図2】中給から位相調整器8にタップ制御指令を出す場合における位相調整器8の処理内容を表わすフローチャートである。

【図3】位相調整器8における中給制御と自動制御とを実現する処理ロジック300を表わすブロック図である。

【図4】本実施の形態に係る過負荷解消後の多頻度制御抑止条件ブロック16を備える位相調整器8の処理ロジック400を表わすブロック図である。

【図5】第2の実施の形態に係る多頻度制御抑止条件ブロック17を備える位相調整器8の処理ロジック500を表わすブロック図である。

30

【図6】第3の実施の形態に係る処理ロジック600を表わすブロック図である。

【図7】ハンチングが発生する場合における指令または状態の変化を表わすタイミングチャートである。

【図8】ハンチングが防止される場合における指令または状態の変化を表わすタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

40

【0014】

〔第1の実施の形態〕

図1～図4を参照して、第1の実施の形態について説明する。まず、図1を参照して、電力潮流制御装置の一態様である位相調整器（LPC）の構成について説明する。図1は、位相調整器が設置される電力系統100の概略を表わす図である。

【0015】

電力系統100は、母線1、2と、母線1、2にそれぞれ接続される断路器3、4と、送電線7と、送電線7と断路器3、4との間にそれぞれ配置される遮断器5、6と、送電線7に配置された位相調整器8とを含む。位相調整器8は、電力系統100の位相を調整し、電力系統100における潮流量を制御する。

50

【 0 0 1 6 】

図 2 を参照して、位相調整器 8 の動作について説明する。図 2 は、中給（中央給電指令所：図示しない）から位相調整器 8 にタップ制御指令を出す場合における位相調整器 8 の処理内容を表わすフローチャートである。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 2 1 0 にて、位相調整器 8 は、位相調整器 8 における現在のタップ値と目標値との差異を算出する。ステップ S 2 2 0 にて、位相調整器 8 は、制御権や保護リレーの状態をもとに中給制御条件（中給からのタップ制御指令を受け付けるための条件）が成立しているか否かを判定する。ステップ S 2 3 0 にて、中給は、位相調整器 8 に、制御指令（タップ目標値）を送信する。位相調整器 8 は、中給からのタップ目標値を受信すると、タップ制御を行なう（中給制御）。一方、過負荷発生の場合には、位相調整器 8 は、自動で過負荷を解消する方向にタップ制御を行なう（自動制御）。

10

【 0 0 1 8 】

そこで、図 3 を参照して、中給制御と自動制御とを実現するための構成について説明する。図 3 は、位相調整器 8 における中給制御と自動制御とを実現する処理ロジック 3 0 0 を表わすブロック図である。処理ロジック 3 0 0 は、交流過電流継電器 9 と、電力継電器 1 0 , 1 1 と、中給制御回路 1 2 と、異常発生条件ブロック 1 3 と、中給操作回路 3 1 0 , 3 1 1 と、AND ゲート 3 2 0 , 3 2 1 , 3 2 2 , 3 2 3 と、OR ゲート 3 3 0 , 3 3 1 , 3 4 0 , 3 4 1 と、タップ制御回路 1 4 , 1 5 とを含む。

【 0 0 1 9 】

交流過電流継電器 9 の出力は、AND ゲート 3 2 0 , 3 2 1 , 3 2 2 , 3 2 3 にそれぞれ入力される。電力継電器 1 0 , 1 1 の各出力は、AND ゲート 3 2 0 , 3 2 1 にそれぞれ入力される。

20

【 0 0 2 0 】

中給制御回路 1 2 は、位相調整器 8 における現在のタップ値と目標値との差異を検出する。また、中給制御回路 1 2 は、位相調整器 8 を制御するための制御権の有無または保護リレーの状態に基づいて中給制御条件が成立しているか否かを判断する。中給制御回路 1 2 による判断結果は、中給操作回路 3 1 0 , 3 1 1 にそれぞれ入力される。

【 0 0 2 1 】

異常発生条件ブロック 1 3 は、位相調整器 8 を使用する電力系統 1 0 0 に異常が発生しているか否かを判断する。当該判断の対象となる異常は、たとえば、タップ異常、限界、位相調整器 8 を使用する装置の異常、電力系統 1 0 0 における伝送異常、中給制御を除外する制御条件の成立を含む。異常発生条件ブロック 1 3 の出力は、AND ゲート 3 4 0 , 3 4 1 にそれぞれ入力される。

30

【 0 0 2 2 】

中給操作回路 3 1 0 は、中給制御回路 1 2 から入力された判断結果に基づいて、中給制御を行うために、タップを + 側に切り換える指令を出力する。中給操作回路 3 1 1 は、中給制御回路 1 2 から入力された判断結果に基づいて、中給制御を行うために、タップを - 側に切り換える指令を出力する。

【 0 0 2 3 】

AND ゲート 3 2 0 は、交流過電流継電器 9 の出力と、電力継電器 1 0 の出力との論理積演算を実行する。AND ゲート 3 2 0 の出力は、OR ゲート 3 3 0 に入力される。AND ゲート 3 2 1 は、交流過電流継電器 9 の出力と、電力継電器 1 1 の出力との論理積演算を実行する。AND ゲート 3 2 1 の出力は、OR ゲート 3 3 1 に入力される。

40

【 0 0 2 4 】

AND ゲート 3 2 2 は、交流過電流継電器 9 の出力の否定の値と、中給操作回路 3 1 0 からの出力との論理積演算を実行する。AND ゲート 3 2 2 の出力は、OR ゲート 3 3 0 に入力される。AND ゲート 3 2 3 は、交流過電流継電器 9 の出力の否定の値と、中給操作回路 3 1 1 からの出力との論理積演算を実行する。AND ゲート 3 2 3 の出力は、OR ゲート 3 3 1 に入力される。

50

【 0 0 2 5 】

ORゲート330は、ANDゲート320, 322の各出力を用いて論理和演算を実行する。ORゲート330の出力は、ANDゲート340に入力される。ORゲート331は、ANDゲート321, 323の各出力を用いて論理和演算を実行する。ORゲート331の出力は、ANDゲート341に入力される。

【 0 0 2 6 】

ANDゲート340は、ORゲート330の出力と、異常発生条件ブロック13からの出力の否定とを用いて論理積演算を実行する。ANDゲート340の出力は、タップ制御回路14に入力される。ANDゲート341は、ORゲート331の出力と、異常発生条件ブロック13からの出力の否定とを用いて論理積演算を実行する。ANDゲート341の出力は、タップ制御回路15に入力される。

10

【 0 0 2 7 】

処理ロジック300において、交流過電流継電器（低整定）9の動作が一定時間（整定）継続したことを条件に、潮流方向を見て同方向への過負荷解消のために、過負荷が解消されるまで（交流過電流継電器9が復帰するまで）、電力継電器10, 11の動作状態に従い効果方向へのタップ制御回路14, 15においてタップ制御が行なわれる。タップ制御回路14, 15による同方向の制御の結果、変圧器（図示しない）のタップ制御の限界まで達しても過負荷が解消しない場合には、制御を打ち切り、過負荷が解消されるまで制御をロックする。過負荷の発生中は、中給制御回路12は、ロックされて実行されない。また、異常発生条件ブロック13が中給制御を除外する制御条件が成立していると判断した場合にも、中給制御は抑止される。

20

【 0 0 2 8 】

図4を参照して、第1の実施の形態に係る処理ロジック400について説明する。図4は、本実施の形態に係る多頻度制御抑止条件ブロック16を備える位相調整器8の処理ロジック400を表わすブロック図である。

【 0 0 2 9 】

図4に示される処理ロジック400は、図3の処理ロジック300の構成に加えて、多頻度制御抑止条件ブロック16をさらに含む。多頻度制御抑止条件ブロック16の出力は、ANDゲート322, 323にそれぞれ入力される。当該出力の内容は、タップ操作による潮流が予め算出された潮流量に応じた不感帯異常であるか否かの判断結果を含む。これにより、過負荷解消後の中給制御回路12がロック可能となる。

30

【 0 0 3 0 】

より具体的には、多頻度制御抑止条件ブロック16は、自動制御によって潮流量がどのくらい変化するかを潮流量に応じて算出する。多頻度制御抑止条件ブロック16は、潮流量の変化が予め算出された一定の値（不感帯）を超えるまでは、中給制御をロックする。ANDゲート322, 323は、多頻度制御抑止条件ブロック16からの論理値が真となるまで、すなわち、自動制御による潮流量の変化が系統に反映されるまで、中給制御をロックする。このような構成により、中給制御は、自動制御による効果を計算に入れた制御を実施することが可能となり、ハンチングによる多頻度制御を抑止することができる。

40

【 0 0 3 1 】

本実施の形態に係る位相調整器の制御方式においては、タップの二つの制御方法によって起こる多頻度制御を抑止するものである。過負荷解消後のタップの多頻度制御が抑止されると、タップ動作回数を制限することにつながるので、当該位相調整器を用いる設備（変圧器）の耐用年数の低下を防止することができる。

【 0 0 3 2 】

〔 第2の実施の形態 〕

図5を参照して、第2の実施の形態について説明する。図5は、第2の実施の形態に係る多頻度制御抑止条件ブロック17を備える位相調整器8の処理ロジック500を表わすブロック図である。

【 0 0 3 3 】

50

なお、処理ロジック 500 の構成は、後述する相違点を除いて図 4 に示される処理ロジック 400 の構成と同じである。したがって同じ構成の説明は繰り返さない。また、本実施の形態に係る位相調整器のハードウェア構成は、第 1 の実施の形態に係る位相調整器 8 のハードウェア構成と同じである。したがって、当該ハードウェア構成の説明は繰り返さない。

【0034】

第 1 の実施の形態では、処理ロジック 400 が多頻度制御抑止条件ブロック 16 を備えることにより、過負荷解消後の中給制御回路 12 をロック可能とした。この点、第 2 の実施の形態では、潮流の変化量の比較に用いられる不感帯が位相調整器 8 の運営者または管理者によって設定可能である点で、第 1 の実施の形態と異なる。

10

【0035】

図 5 に示されるように、処理ロジック 500 は、多頻度制御抑止条件ブロック 16 の代わりに多頻度制御抑止条件ブロック 17 を備え、多頻度制御抑止条件ブロック 17 の結果に基づいて多頻度制御が抑止される。より具体的には、多頻度制御抑止条件ブロック 17 は、直前の自動制御による潮流変化量を検出し、その値から次の自動制御に対する潮流量の変化予測値（不感帯）を設定する。多頻度制御抑止条件ブロック 17 は、次の自動制御による潮流量の変化が、位相調整器 8 を備える設備の運営者によって設定された不感帯を超えるまでは、中給制御をロックする。自動制御による潮流量の変化が系統に反映されるまで中給制御をロックすることで、中給制御は、自動制御による効果を計算に入れた制御を実施することが可能となり、ハンチングの発生による多頻度制御を抑止することができる。

20

【0036】

なお、変化予測値を設定するための例示的な手順は、以下のとおりである。

不感帯は、単純な例としては、以下のように設定される。

$$\Delta P = P1 - P2$$

$$\Delta Q = Q1 - Q2$$

$$\Delta inow = (\Delta p + j q) / v now$$

ここで、P1 は、直前タップ操作前有効電力である。

P2 は、直前タップ操作後有効電力である。

Q1 は、直前タップ操作前無効電力である。

Q2 は、直前タップ操作後無効電力である。

j q は、位相調整器 8 から供給される無効電力である。

$\Delta inow$ は、現状値での効果予測値である。

v now は、操作時の電圧である。

30

【0037】

したがって、操作抑制量は、 $Inow + \Delta inow$ （極性あり）として算出される。操作抑制量とは、タップ操作後の次のタップ操作を抑制する量であり、当該操作抑制量を超えるまで次のタップ操作を実施しない量を表わす。

【0038】

[第 3 の実施の形態]

40

図 6 を参照して、第 3 の実施の形態について説明する。図 6 は、第 3 の実施の形態に係る処理ロジック 600 を表わすブロック図である。処理ロジック 600 は、図 3 に示される構成に加えて、タイマ 18, 19 を備える。タイマ 18, 19 は、それぞれディレイタイマであり、たとえば、57L のオフディレイタイマである。

【0039】

タイマ 18 は、交流過電流継電器 9 と AND ゲート 323 との間に配置されている。交流過電流継電器 9 の出力は、タイマ 18 に入力される。タイマ 18 の出力は、AND ゲート 323 に入力される。AND ゲート 323 は、タイマ 18 の出力の「否定」と、中給制御回路 311 の出力との論理積を算出する。

【0040】

50

タイマ 19 は、交流過電流継電器 9 と AND ゲート 322 との間に配置されている。交流過電流継電器 9 の出力は、タイマ 19 に入力される。タイマ 19 の出力は、AND ゲート 322 に入力される。AND ゲート 322 は、タイマ 19 の出力の「否定」と、中給操作回路 310 の出力との論理積を算出する。

【0041】

第 3 の実施の形態に係る処理ロジック 600 は、自動制御による潮流量の変化が系統に反映されるまで、タイマ 18, 19 により中給制御をロックする。これにより、中給制御は、自動制御による効果を計算に入れた制御を実施できるので、ハンチングによる多頻度制御を抑止することができる。

【0042】

10

<ハンチング発生時のタイミングチャート>

図 7 を参照して、ハンチングの発生の態様について説明する。図 7 は、ハンチングが発生する場合における指令または状態の変化を表わすタイミングチャートである。

【0043】

ある局面において、過負荷状態は、パターン 760 として表わされる。具体的には、時刻 $t(0)$ から時刻 $t(3)$ まで、時刻 $t(4)$ から時刻 $t(7)$ まで、時刻 $t(8)$ から時刻 $t(11)$ まで、時刻 $t(12)$ から時刻 $t(15)$ までの期間、電力系統は、過負荷の状態である。

【0044】

中給が位相調整器 8 を制御するための中給制御指令は、指令 710 として位相調整器 8 に与えられている。実際には、指令 710 は、系統の状態を考慮して位相調整器 8 に与えられるため、常に、過負荷の方向に与えられるわけではない。

20

【0045】

位相調整器 8 による自動制御のための制御指令 (LPC 制御指令) は、指令 720 のように与えられる。たとえば、時刻 $t(1)$, $t(5)$, $t(9)$, $t(13)$ において、自動制御がオンに設定される。時刻 $t(2)$, $t(6)$, $t(10)$, $t(14)$ において、自動制御がオフに設定される。

【0046】

電力系統 100 における過負荷を解消するための制御指令 (過負荷解消方向制御指令) は、指令 730 のように与えられる。過負荷解消方向制御指令のパターンは、LPC 制御指令のパターンと同じである。したがって、たとえば、時刻 $t(1)$, $t(5)$, $t(9)$, $t(13)$ において、制御指令がオンに設定される。時刻 $t(2)$, $t(6)$, $t(10)$, $t(14)$ において、制御指令がオフに設定される。

30

【0047】

このとき、電力系統 100 における負荷の状態を過負荷の方向に制御するための指令 (過負荷方向制御指令) は、指令 740 として与えられる場合がある。具体的には、時刻 $t(3)$, $t(7)$, $t(11)$, $t(15)$ において、制御指令がオンに設定される。時刻 $t(4)$, $t(8)$, $t(12)$, $t(16)$ において、制御指令がオフに設定される。

【0048】

40

指令 730, 740 の結果、タップの動作を制御するための指令 (タップ制御指令) は、指令 750 のように与えられる。具体的には、時刻 $t(1)$, $t(3)$, $t(5)$, $t(7)$, $t(9)$, $t(11)$, $t(13)$, $t(15)$ において、制御指令がオンに設定される。時刻 $t(2)$, $t(4)$, $t(6)$, $t(8)$, $t(10)$, $t(12)$, $t(14)$, $t(16)$ において、制御指令がオフに設定される。

【0049】

<ハンチング防止時のタイミングチャート>

図 8 を参照して、ハンチングの防止の態様について説明する。図 8 は、ハンチングが防止される場合における指令または状態の変化を表わすタイミングチャートである。

【0050】

50

図 8 を参照して、ある局面において、過負荷状態は、パターン 8 6 0 として表わされる。具体的には、時刻 $t(0)$ から時刻 $t(3)$ まで、時刻 $t(5)$ から時刻 $t(8)$ まで、時刻 $t(10)$ から時刻 $t(13)$ までの各期間は、過負荷の状態である。

【0051】

中給が位相調整器 8 を制御するための中給制御指令は、指令 8 1 0 として位相調整器 8 に与えられる。実際には、指令 8 1 0 は、電力系統 1 0 0 の状態を考慮して位相調整器 8 に与えられるため、常に、過負荷の方向に与えられるわけではない。

【0052】

位相調整器 8 による自動制御のための制御指令 (LPC 制御指令) は、指令 8 2 0 のように与えられる。たとえば、時刻 $t(1)$, $t(6)$, $t(11)$ において、自動制御はオンに設定される。時刻 $t(2)$, $t(7)$, $t(12)$ において、自動制御はオフに設定される。

10

【0053】

ハンチング抑止のための指令は、たとえば、指令 8 2 5 のように表わされる。具体的には、時刻 $t(2)$, $t(7)$, $t(12)$ において、制御指令はオンに設定され、時刻 $t(3)$, $t(9)$, $t(14)$ において、制御指令はオフに設定される。制御指令がオンに設定されている間、制御抑止指令が出力され、当該制御抑止指令は、中給からの制御をロックする。したがって、時刻 $t(2)$ から時刻 $t(4)$ までの期間、時刻 $t(7)$ から時刻 $t(9)$ までの期間、および時刻 $t(12)$ から時刻 $t(14)$ までの期間は、中給からの制御をロックする期間となる。

20

【0054】

電力系統 1 0 0 における過負荷を解消するための制御指令 (過負荷解消方向制御指令) は、指令 8 3 0 のように与えられる。指令 8 3 0 のパターンは、位相調整器 8 の制御のための指令 8 2 0 のパターンと同じである。したがって、たとえば、時刻 $t(1)$, $t(6)$, $t(11)$ において、制御指令がオンに設定される。時刻 $t(2)$, $t(7)$, $t(12)$ において、制御指令がオフに設定される。

【0055】

このとき、電力系統 1 0 0 の負荷の状態を過負荷の方向に制御するための指令 (過負荷方向制御指令) は、指令 8 4 0 として与えられる場合がある。具体的には、時刻 $t(4)$, $t(9)$, $t(14)$ において、制御指令がオンに設定される。時刻 $t(5)$, $t(10)$, $t(15)$ において、制御指令がオフに設定される。

30

【0056】

指令 8 3 0 , 8 4 0 の結果、タップの動作を制御するための指令 (タップ制御指令) は、指令 8 5 0 のように与えられる。具体的には、時刻 $t(1)$, $t(4)$, $t(6)$, $t(9)$, $t(12)$, $t(14)$ において、制御指令がオンに設定される。時刻 $t(2)$, $t(4)$, $t(6)$, $t(8)$, $t(10)$, $t(12)$, $t(14)$, $t(16)$ において、制御指令がオフに設定される。

【0057】

<実施形態のまとめ>

以上のようにして、本実施の形態に係る処理ロジックを備える位相調整器 8 は、多頻度制御抑止条件の成立を判断するための構成を備えるため、過負荷制御後のタップの多頻度制御を抑止することができる。また、多頻度制御が抑止されるため、タップ動作の回数が制限され、結果として、変圧器の耐用年数の短寿命化が防止され得る。

40

【0058】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

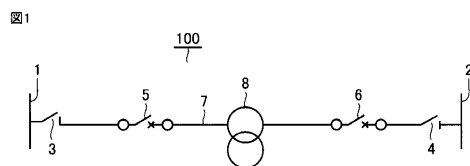
【符号の説明】

【0059】

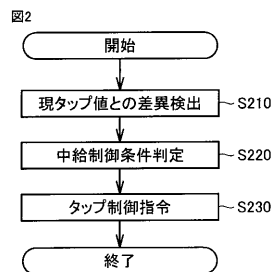
50

1, 2 母線、3, 4 断路器、5, 6 遮断器、7 送電線、8 位相調整器、9 過電流継電器、10, 11 電力継電器、12 中給制御回路、13 異常発生条件ブロック、14, 15 タップ制御回路、16, 17 多頻度制御抑止条件ブロック、18, 19 タイマ、100 電力系統、300, 400, 500, 600 処理ロジック、310, 311 中給操作回路、320, 321, 322, 323, 330, 331, 340, 341 ゲート、710, 720, 730, 730, 740, 750, 810, 820, 825, 830, 830, 840, 850 指令、760, 860 パターン。

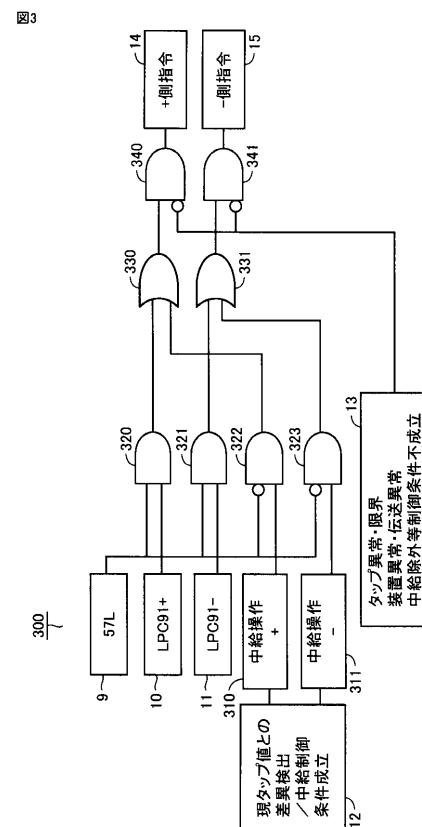
【図1】



【図2】

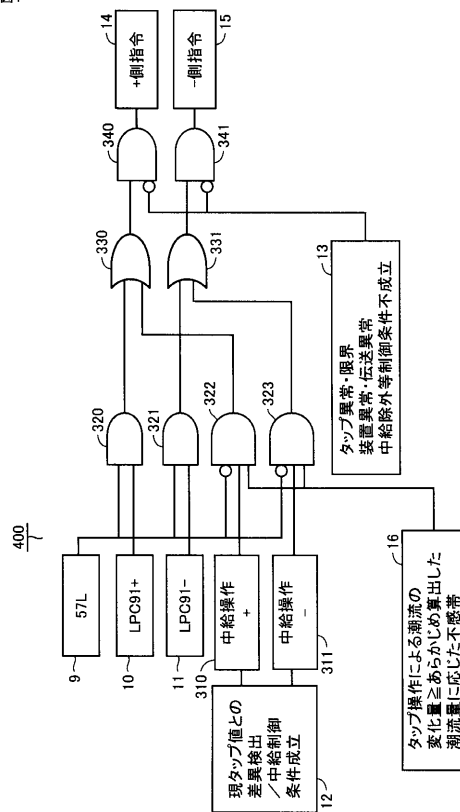


【図3】



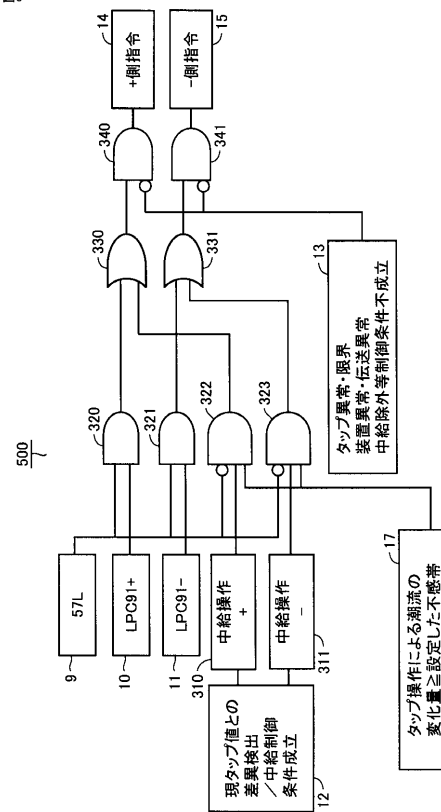
【図 4】

図4



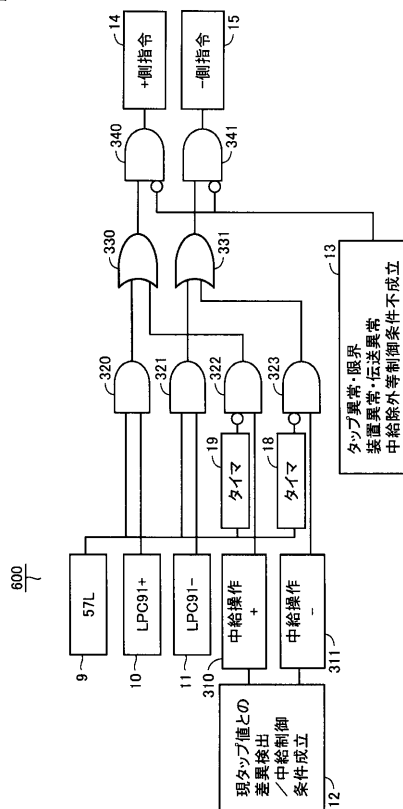
【図 5】

図5



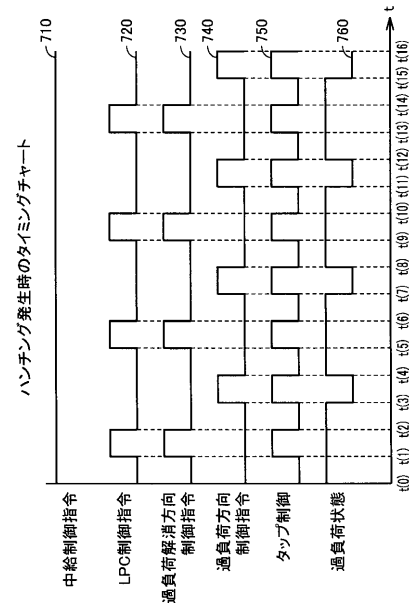
【図 6】

図6

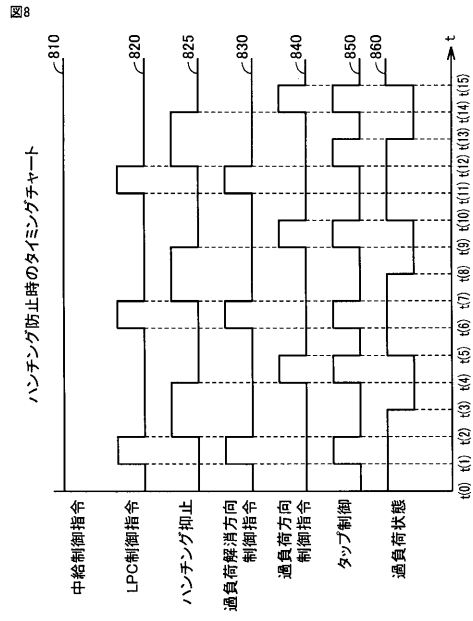


【図 7】

図7



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭53-132742(JP,A)
特開平06-059758(JP,A)
特開平06-187058(JP,A)
特開平06-075646(JP,A)
特開平09-056070(JP,A)
特開平11-055857(JP,A)
特開平06-259155(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J3/00-5/00