

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 4 区分

【発行日】平成30年3月1日 (2018.3.1)

【公開番号】特開2016-208654(P2016-208654A)

【公開日】平成28年12月8日 (2016.12.8)

【年通号数】公開・登録公報2016-067

【出願番号】特願2015-87301(P2015-87301)

【国際特許分類】

H 0 2 J 3/16 (2006.01)

H 0 2 J 3/00 (2006.01)

H 0 2 J 13/00 (2006.01)

【F I】

H 0 2 J 3/16

H 0 2 J 3/00 1 7 0

H 0 2 J 13/00 3 0 1 A

H 0 2 J 13/00 3 1 1 R

【手続補正書】

【提出日】平成30年1月19日 (2018.1.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電力系統の電圧、無効電力を調整可能な個別装置に対して送信データを与える電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

該電力系統電圧無効電力監視制御装置は、

電力系統の安定性を示す 1 つ以上の指標を用いて 1 つ以上の目標値制約を求め、目標値制約から目標値についての情報を得、目標値についての情報を含む送信データを前記個別装置に与え、前記個別装置により当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

電力系統の安定性を示す前記 1 つ以上の指標は、電力系統の過渡安定性、定態安定性、電圧安定性、制御余裕の観点での指標であることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

目標値制約から得た目標値についての情報は、目標値変更タイミング、目標値幅、および目標値の大きさのいずれか 1 つ以上を含む情報であることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記個別装置は、当該設置個所における電力系統のデータ入手し、前記電力系統電圧無効電力監視制御装置から与えられる目標値についての情報を目標値として、当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、
前記目標値制約から得た目標値についての情報は、目標値を達成するための制御量の情報であることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、
前記個別装置は位置制御を行うものであり、与えられた制御量が示す位置に操作することで、当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、
電力系統の変動成分から、故障発生時の大きな変動成分を除外し、再生可能エネルギーなどによる緩やかな需給変動を変動データとして抽出し、変動データを加味して電力系統の安定性を示す 1 つ以上の指標を用いて 1 つ以上の目標値制約を求め、目標値制約から目標値についての情報を得、目標値についての情報を含む送信データを前記個別装置に与え、前記個別装置により当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、
電力系統の潮流状態などが変化したことによるずれを求め、当該ずれを加味して電力系統の安定性を示す 1 つ以上の指標を用いて 1 つ以上の目標値制約を求め、目標値制約から目標値についての情報を得、目標値についての情報を含む送信データを前記個別装置に与え、前記個別装置により当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、
電力系統の緊急状態を判定して、緊急状態における前記目標値についての情報を得、当該緊急状態における前記目標値についての情報を前記個別装置に与え、前記個別装置により当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 10】

電力系統の電圧、無効電力を調整可能な個別装置に対して送信データを与える電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、
電力系統情報の予測値と系統設備情報と計算設定情報と判断基準情報の一つ以上から指標値を計算する指標計算部と、
前記指標計算部の計算結果と判断基準情報を用いて一つ以上の電力系統の箇所の目標値制約を計算する目標値制約計算部と、
前記目標値制約計算部の計算結果を用いて目標値変更タイミングを計算する目標値変更タイミング計算部と、
前記目標値制約計算部の計算結果を用いて目標値幅を計算する目標値幅計算部と、
前記系統設備情報と前記計算設定情報と前記目標値制約計算部と前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部の一つ以上の計算結果を用いて目標値を計算する目標値計算部と、
前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部の一つ以上の計算結果を用いて制御出力を指令する出力指令部と、
電力系統情報の計測情報と、前記目標値制約計算部と前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部の一つ以上の計算結果を用いて前記出力指令部

の指令結果を評価する制御評価部と、

前記指標計算部と前記目標値制約計算部と前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部と前記制御評価部の一つ以上の計算結果を表示する表示部と、

を具備することを特徴とする、電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記電力系統情報の予測値は、発電計画と需要予測の一つ以上を用いて潮流計算により求められることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記指標計算部は、過渡安定性計算と定態安定性計算と電圧安定性計算と潮流計算と制御余裕の一つ以上の結果と、予め設定された閾値からなる判断基準情報と、を用いることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記目標値計算部は、前記目標値制約計算部の計算結果を制約として、有効電力送電損失最小化と無効電力送電損失最小化と電源の有効電力出力配分の変更による総燃料費最小化と各電源の力率変更による無効電力出力最小化の一つ以上を目的関数とした最適化計算により求めること特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記制御評価部は、予め設定された各電圧レベルの違反を評価し、系統電圧状態を電圧の等高線と、系統の運用状態を電圧の時系列波形と選択時刻の目標電圧幅と計測値の関係、の一つ以上を表示することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記目標値は、電圧、有効電力、無効電力、有効電力損失、無効電力損失の一つ以上であることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

電力系統の変動情報を具備し、前記変動情報を用いて前記指標値を計算することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

電力系統の変動情報を具備し、前記変動情報を用いた前記指標値の計算結果を用いて、経済性を最大とする目標値制約を計算することを特徴とする、電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 0 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記系統設備情報と前記計算設定情報と、前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部の一つ以上の計算結果とを用いて制御量を計算する制御量計算部と、

前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部と制御量計算部の一つ以上の計算結果を用いて制御出力を指令する出力指令部と、

電力系統情報の計測情報と、前記目標値制約計算部と前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部と制御量計算部の一つ以上の計算結果を用いて前記出力指令部の指令結果を評価する制御評価部と、

前記指標計算部と前記目標値制約計算部と前記目標値変更タイミング計算部と前記目標値幅計算部と前記目標値計算部と制御量計算部と前記制御評価部の一つ以上の計算結果を

表示する表示部と、
を具備することを特徴とする、電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記制御量計算は、目標値と計測値の偏差が最小化と有効電力送電損失最小化と無効電力送電損失最小化と電源の有効電力出力配分の変更による総燃料費最小化と各電源の力率変更による無効電力出力最小化の一つ以上を目的関数とし、調相設備の並解列情報と変圧器タップ値と発電機電圧自動調整装置の指令値と発電機無効電力自動調整装置の指令値の一つ以上を操作変数とした最適化計算により

求めることを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 20】

請求項 15 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記制御評価部は、電圧階級毎に安定性指標値をレーダーチャートに表示できるようにすることと、オンラインで経済性を評価し画面に表示することの、一つ以上を表示することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 21】

請求項 10 または請求項 15 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

電力系統の計画値情報を用いて電力系統情報を予測する予測値計算部と、

前記計測情報と予測値情報と系統設備情報の一つ以上を用いて系統状態の誤差を計算する誤差計算部と、

前記誤差計算部の計算結果と前記判断基準情報とを用いて誤差発生を判定する誤差発生判定部と、

前記誤差発生判定部にて誤差ありと判定された場合には、系統状態の情報をを用いて計画値情報を修正する計画値修正部と、

前記計画値修正部の計算結果を用いて前記予測値計算部での計算をやり直すことを特徴とする、電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 22】

請求項 10 に記載の電力系統電圧無効電力監視制御装置であって、

前記計測情報と前記判断基準情報を用いて、電力系統に事故や故障や系統構成の変化が生じたことを判定する緊急状態判定部と、

前記緊急状態判定部の判定結果と系統設備情報と計算設定情報とを用いて、緊急目標値を計算する緊急目標値計算部と、

前記緊急目標値計算部の計算結果である緊急目標値を出力指令する出力指令部を具備することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御装置。

【請求項 23】

電力系統における電圧無効電力監視制御方法であって、

電力系統情報の予測値と系統設備情報と計算設定情報と判断基準情報の一つ以上から指標値を計算する指標計算処理ステップと、

前記指標計算処理ステップの計算結果と判断基準情報を用いて一つ以上の電力系統の箇所の目標値制約を計算する目標値制約計算処理ステップと、

前記目標値制約計算処理ステップの計算結果を用いて目標値変更タイミングを計算する目標値変更タイミング計算処理ステップと、

前記目標値制約計算処理ステップの計算結果を用いて目標値幅を計算する目標値幅計算処理ステップと、

前記系統設備情報と前記計算設定情報と前記目標値制約計算処理ステップと前記目標値変更タイミング計算処理ステップと前記目標値幅計算処理ステップの一つ以上の計算結果を用いて目標値を計算する目標値計算処理ステップと、

前記目標値変更タイミング計算処理ステップと前記目標値幅計算処理ステップと前記目標値計算処理ステップの一つ以上の計算結果を用いて制御出力を指令する出力指令処理ステップと、

電力系統情報の計測情報と、前記目標値制約計算処理ステップと前記目標値変更タイミング計算処理ステップと前記目標値幅計算処理ステップと前記目標値計算処理ステップの一つ以上の計算結果を用いて前記出力指令処理ステップの指令結果を評価する制御評価処理ステップと、

前記指標計算処理ステップと前記目標値制約計算処理ステップと前記目標値変更タイミング計算処理ステップと前記目標値幅計算処理ステップと前記目標値計算処理ステップと前記制御評価処理ステップの一つ以上の計算結果を表示する表示処理ステップと、を具備することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御方法。

【請求項 2 4】

電力系統の電圧、無効電力を調整可能な個別装置に対して送信データを与える電力系統電圧無効電力監視制御方法であって、

電力系統の安定性を示す 1 つ以上の指標を用いて 1 つ以上の目標値制約を求め、目標値制約から目標値についての情報を得、目標値についての情報を含む送信データを前記個別装置に与え、前記個別装置により当該設置個所における電圧、無効電力を調整することを特徴とする電力系統電圧無効電力監視制御方法。