

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4543217号
(P4543217)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl.		F I			
HO2J	3/46	(2006.01)	HO2J	3/46	G
HO2J	3/00	(2006.01)	HO2J	3/00	K
HO2J	13/00	(2006.01)	HO2J	13/00	311R

請求項の数 1 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-192306 (P2007-192306)</p> <p>(22) 出願日 平成19年7月24日 (2007.7.24)</p> <p>(62) 分割の表示 特願2004-76847 (P2004-76847) の分割</p> <p>原出願日 平成16年3月17日 (2004.3.17)</p> <p>(65) 公開番号 特開2007-267600 (P2007-267600A)</p> <p>(43) 公開日 平成19年10月11日 (2007.10.11)</p> <p>審査請求日 平成19年7月24日 (2007.7.24)</p> <p>(出願人による申告) 平成15年度、経済産業省委託費「分散型エネルギーシステムの平準化技術研究開発」、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの</p>	<p>(73) 特許権者 301021533 独立行政法人産業技術総合研究所 東京都千代田区霞が関1-3-1</p> <p>(72) 発明者 近藤 潤次 茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内</p> <p>(72) 発明者 石井 格 茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内</p> <p>審査官 赤穂 嘉紀</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 系統情報監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の可制御負荷と、

前記各可制御負荷 k からある時点の消費電力 $P_{n,k}$ 、将来の消費電力平均値 $P_{a,k}$ 、最大消費電力 $P_{max,k}$ 及び最小消費電力 $P_{min,k}$ の情報を収集し、系統の需給バランスから必要な可制御負荷の消費電力調節量の総量を判断し、消費電力調節を行わせる可制御負荷を選定し、消費電力指令を送信する系統情報監視所とを備える系統情報監視システムであって、

上記消費電力調節を行わせる可制御負荷を選定する際に、電力消費率 $(P_{a,k} - P_{min,k}) / (P_{max,k} - P_{min,k})$ に着目し、消費電力を減らす場合には電力消費率が小さい可制御負荷から順に選定し、逆に消費電力を増やす場合には電力消費率が大きい可制御負荷から順に選定することを特徴とする系統情報監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、系統全体の需給バランス維持を図った系統情報監視システムに関する。

【背景技術】

【0002】

有限な化石燃料の消費を抑制し、地球温暖化の原因となる二酸化炭素排出量を削減するためには、太陽光・風力などの再生可能資源を用いた発電や、排熱の有効利用により総合

効率を高められる熱電供給の普及が重要である。これらは通常小容量のものが点在する「分散型電源」であり、その多くが安定性および供給信頼性を高めるために系統連系して運用される。しかし現在の電力系統に分散型電源を大量に連系すると、配電系統の電圧維持や系統全体の需給バランス維持が困難になる。

【0003】

そこで配電系統の維持管理のための、系統側と需要家側との間の情報交換を目的とした需給インターフェイスの必要性が指摘されている（非特許文献1参照）。また、電力の頻繁な託送を可能とするために、電圧・周波数調節を目的とした地域送配電系統と分散型電源との間の協調制御が提案されている（特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】特開2004-56996号公報

【非特許文献1】21世紀の電力系統 需要地系統の構築（OHM 2002年3月号、p99~103）

【非特許文献2】無効電力と直列リアクタンスによる配電線電圧調節に関する考察（電気学会 電力技術・電力系統技術合同研究会、PE-03-156、PSE-03-167、p13~18、2003）

【非特許文献3】分散型電源連系時の配電系統電圧管理手法の検討 SVCによる制御と柱上変圧器タップ変更の見直し（平成15年電気学会全国大会、6-043、p74~75、2003）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、系統全体の需給バランス維持に関しては、特許文献1では、需給バランス維持のために分散型電源の出力を調整することが提案されているが、特許文献1にも示されているように太陽光発電や風力発電は出力を減らすことはできるが任意には制御できない発電設備であるし、熱電供給設備でも排熱の有効利用のために熱需要を考慮して電気出力を決定するのが望ましい。よって分散型電源の出力調整を積極的に行うことは、自然エネルギーや熱エネルギーの有効利用を阻害するという問題があった。これに対し、電気温水器のようにある時間までに規定のエネルギーを投入し規定温度の温水を得られれば途中の消費電力変化を許容できる負荷がある。また空調機も、短時間であればその空調パワーを変動させても、使用者に大きな不快感を与えることなく温度や湿度のコントロールを行うことができる。このような「可制御負荷」の消費電力の調節を積極的に行い、この調節で需給バランスを維持できない場合に限り分散型電源の出力調整を行う方が、分散型電源の出力を調整する機会を減らすことができ、エネルギーの有効利用を図ることができる。しかし多数台ある可制御負荷のうち、どの可制御負荷の消費電力を削減または増加させるかを選ぶ方法が明確に定まっていないのが現状である。

【0006】

本発明の目的は、上記の問題点に鑑み、系統全体の需給バランスを調節するために消費電力を調節する可制御負荷の選定法を明確にすることにより、分散型電源の大量連系を可能にした系統情報監視システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するために下記的手段を採用した。

第1の手段は、複数の可制御負荷と、該各可制御負荷 k からある時点の消費電力 P_{nk} と将来の消費電力平均値 P_{ak} と最大消費電力 P_{maxk} と最小消費電力 P_{mink} の情報を収集し、系統の需給バランスから必要な可制御負荷の消費電力調節量の総量を判断し、消費電力調節を行わせる可制御負荷を選定し、消費電力指令を送信することを特徴とする系統情報監視システムである。

【0008】

第2の手段は、第1の手段において、上記消費電力調節を行わせる可制御負荷を選定す

10

20

30

40

50

る際に、電力消費率 $(P_{ak}-P_{mink})/(P_{maxk}-P_{mink})$ に着目し、消費電力を減らす場合には電力消費率が小さい可制御負荷から順に選定し、逆に消費電力を増やす場合には電力消費率が大きい可制御負荷から順に選定することを特徴とする系統情報監視システムである。

【発明の効果】

【0009】

本発明の系統情報監視システムによれば、系統全体の需給バランス維持のための有効電力調節をどの可制御負荷に行わせるかを明確に選定でき、可制御負荷が規定時間内に必要なエネルギーを消費することができる。また、分散型電源の出力を調整する機会を減らすことができ、エネルギーの有効利用を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の一実施形態を図1および図2を用いて説明する。

図1は本実施形態の発明に係る系統情報監視システムの構成を示す図である。

同図に示す系統情報監視システムでは、4台の可制御負荷が系統につながっていると、それらを番号 k で表し、その最大消費電力を P_{maxk} 、最小消費電力を P_{mink} とする。番号 k の可制御負荷は、ある情報送信時点において、電力 P_{nk} を消費しており、この時刻から t_k 時間後までに E_{ak} のエネルギーを消費しなければならないとする。このとき、この可制御負荷が t_k 時間後までに消費する電力の平均値は $P_{ak}=E_{ak}/t_k$ である。

【0011】

ここで、 t_k 時間後までの電力消費率を $(P_{ak}-P_{mink})/(P_{maxk}-P_{mink})$ で定義する。この電力消費率は、その負荷が t_k 時間後まで最大消費電力で運転しなければならない割合を表している。この値が1のときは、 t_k 時間後までずっと最大消費電力で運転し続ける必要がある。逆にこの値が0のときは、 t_k 時間後までずっと最小消費電力で運転し続ける必要がある。この値が0.5のときは、 $t_k/2$ 時間後まで最大消費電力で運転し、その後 t_k 時間後まで最小消費電力で運転しても、 $t_k/2$ 時間後まで最小消費電力で運転し、その後 t_k 時間後まで最大消費電力で運転しても、 t_k 時間後までずっと最大消費電力と最小消費電力の中間の電力で運転しても良い。

【0012】

この系統において需要過多となり、いくつかの可制御負荷の消費電力を減らさなければならなくなったとする。消費電力を減らす可制御負荷としては、電力消費率が小さいものから順番に選択し、それらに最小消費電力を行うように指令する。選択した可制御負荷の消費電力を最小値 P_{mink} にすることで減らすことのできる消費電力 $P_{nk}-P_{mink}$ を足していき、必要な消費電力調節量を得られるまで選択する。消費電力を最小値 P_{mink} にするように指令され続けている可制御負荷の電力消費率 $(P_{ak}-P_{mink})/(P_{maxk}-P_{mink})$ は、時間の経過と共に高くなる。電力消費率が1になった可制御負荷は、その後 t_k 時間後までずっと最大消費電力 P_{maxk} で運転し続ける必要がある。

【0013】

逆にこの系統において供給過多となり、いくつかの可制御負荷の消費電力を増やさなければならなくなったとする。消費電力を増やす可制御負荷としては、電力消費率が大きいものから順番に選択し、それらに最大消費電力を行うように指令する。選択した可制御負荷の消費電力を最大値 P_{maxk} にすることで増やすことのできる消費電力 $P_{maxk}-P_{nk}$ を足していき、必要な消費電力調節量を得られるまで選択する。消費電力を最大値 P_{maxk} にするように指令され続けている可制御負荷の電力消費率 $(P_{ak}-P_{mink})/(P_{maxk}-P_{mink})$ は、時間の経過と共に低くなる。電力消費率が0になった可制御負荷は、その後 t_k 時間後までずっと最小消費電力 P_{mink} で運転し続ける必要がある。

【0014】

このように電力消費率の大きさに着目して消費電力を調節する可制御負荷を選択することにより、すべての可制御負荷が指定された t_k 時間後までに E_{ak} のエネルギーを消費できるように制御できる。

【0015】

10

20

30

40

50

ここで本制御手法の一例を図2を用いて説明する。

図2は、図1中の4台の可制御負荷の、ある情報送信時のパラメータを表したものである。電力消費率の大小関係から、この系統において需要過多となった場合には、可制御負荷2、4、1、3の順に、消費電力を最小値 P_{mink} で運転するように指令する。0.25kW以上消費電力を減らす必要がある場合は、可制御負荷2を最小消費電力 P_{min2} で運転させる。0.25+3.9=4.15kW以上消費電力を減らす必要がある場合は、可制御負荷2と4を最小消費電力 P_{min2} と P_{min4} で運転させる。4.15+2=6.15kW以上消費電力を減らす必要がある場合は、可制御負荷2と4と1を最小消費電力 P_{min2} と P_{min4} と P_{min1} で運転させる。6.15+0.6=6.75kW以上消費電力を減らす必要がある場合は、可制御負荷2と4と1と3を最小消費電力 P_{min2} と P_{min4} と P_{min1} と P_{min3} で運転させる。それでも需要過多の場合は、分散型電源に出力を増やすように指令する。

10

【0016】

逆にこの系統において供給過多となった場合には、可制御負荷3、1、4、2の順に、消費電力を最大値 P_{maxk} で運転するように指令する。0.3kW以上消費電力を増やす必要がある場合は、可制御負荷3を最大消費電力 P_{max3} で運転させる。

0.3+2=2.3kW以上消費電力を増やす必要がある場合は、可制御負荷3と1を最大消費電力 P_{max3} と P_{max1} で運転させる。2.3+6=8.3kW以上消費電力を増やす必要がある場合は、可制御負荷3と1と4を最大消費電力 P_{max3} と P_{max1} と P_{max4} で運転させる。

8.3+0.2=8.5kW以上消費電力を増やす必要がある場合は、可制御負荷3と1と4と2を最大消費電力 P_{max3} と P_{max1} と P_{max4} と P_{max2} で運転させる。それでも供給過多の場合は、分散型電源に出力を減らすように指令する。

20

【図面の簡単な説明】

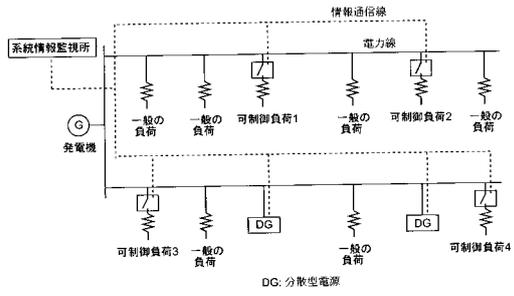
【0017】

【図1】第1の実施形態の発明に係る系統情報監視システムの構成を示す図である。

【図2】図1中の4台の可制御負荷の、ある情報送信時のパラメータを表したものである。

。

【図1】



【図2】

負荷番号	k	1	2	3	4
負荷名称		電気温水器	電気冷蔵庫	一般空調	蓄熱空調
最大消費電力	P_{max} (kW)	4	0.5	1	10
最小消費電力	P_{min} (kW)	0	0.05	0.1	0.1
情報送信時点の消費電力	P_{rk} (kW)	2	0.3	0.7	4
エネルギー消費終了時間	t_k (h)	8	0.5	0.2	8
t_k までのエネルギー消費量	E_{sk} (MJ)	60	0.18	0.5	70
平均消費電力	$P_{sk} = E_{sk} / t_k$ (kW)	2.08	0.10	0.69	2.43
電力消費率	$(P_{sk} - P_{min}) / (P_{max} - P_{min})$	0.52	0.11	0.66	0.24
最大消費運転による電力増	$P_{max} - P_{rk}$ (kW)	2	0.2	0.3	6
最小消費運転による電力減	$P_{rk} - P_{min}$ (kW)	2	0.25	0.6	3.9

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-092127(JP,A)
特開平09-009502(JP,A)
特開平09-261872(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/46
H02J 3/00
H02J 13/00