

(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2017-200436

(P2017-200436A)

(43) 公開日 平成29年11月2日 (2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 13/00 (2006.01)	H02J 13/00 301A	5G064
H02J 3/32 (2006.01)	H02J 3/32	5G066
H02J 3/38 (2006.01)	H02J 3/38 130	5G503
H02J 7/35 (2006.01)	H02J 7/35 K	
H02J 7/34 (2006.01)	H02J 7/34 A	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)		

(21) 出願番号	特願2017-134290 (P2017-134290)	(71) 出願人	000006633
(22) 出願日	平成29年7月10日 (2017.7.10)		京セラ株式会社
(62) 分割の表示	特願2015-553561 (P2015-553561) の分割	(74) 代理人	110001106 キュリーズ特許業務法人
原出願日	平成26年12月16日 (2014.12.16)	(72) 発明者	沖野 健太
(31) 優先権主張番号	特願2013-258892 (P2013-258892)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日	平成25年12月16日 (2013.12.16)	(72) 発明者	馬場 雅博
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
		(72) 発明者	佐竹 正臣
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
			Fターム (参考) 5G064 AC08 CB06 DA07
			最終頁に続く

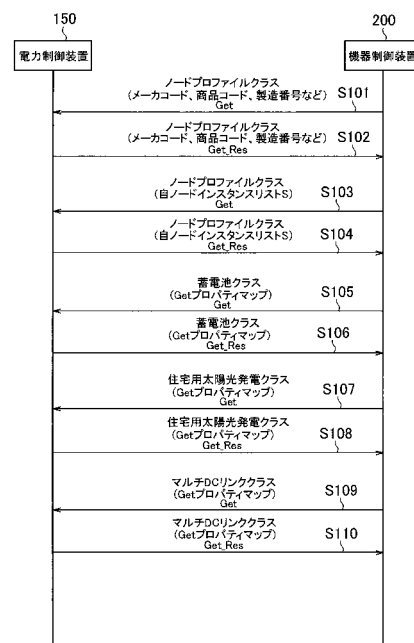
(54) 【発明の名称】 電力制御装置、機器制御装置、及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数の電源装置を組み合わせる使用する場合において効率的な制御を提供する。

【解決手段】電力制御装置は、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な変換部と、所定の通信プロトコルに従って外部の機器制御装置との通信を行う通信部と、を備える。通信部は、複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを機器制御装置に通知することに加えて、電力制御装置の機器クラスを機器制御装置に通知する。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の電源装置から出力される直流電力を交流電力に変換する変換部を備える電力制御装置であって、

所定の通信プロトコルに従って機器制御装置と通信を行う通信部を備え、

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記変換部の定格出力値を前記機器制御装置に通知する、電力制御装置。

【請求項 2】

前記変換部の定格出力値は、前記複数の電源装置のそれぞれの定格出力値の合計よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の電力制御装置。

10

【請求項 3】

前記通信部は、前記複数の電源装置の少なくともいずれか 1 つの出力値の設定を要求する設定要求を前記機器制御装置から受信し、

前記設定要求は、前記変換部の定格出力値の通知後に前記機器制御装置から送信される、請求項 1 又は 2 に記載の電力制御装置。

【請求項 4】

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記変換部の瞬時入出力値を前記機器制御装置に通知し、

前記瞬時入出力値は、前記変換部から出力される交流電力の計測値である、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電力制御装置。

20

【請求項 5】

前記複数の電源装置には、太陽光発電装置が含まれ、

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記太陽光発電装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記太陽光発電装置の余剰電力を前記機器制御装置に通知する、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 6】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれ、

前記余剰電力は、前記太陽光発電装置から電力系統への逆潮流を行わない場合において、前記太陽光発電装置が出力可能な電力から負荷の消費電力及び前記蓄電池装置の充電電力を除いた電力である、請求項 5 に記載の電力制御装置。

30

【請求項 7】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれ、

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記蓄電池装置の放電モードを前記機器制御装置に通知し、

前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 8】

前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれ、

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記蓄電池装置の充電モードを前記機器制御装置に通知し、

40

前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む、請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の電力制御装置。

【請求項 9】

所定の通信プロトコルに従って、複数の電源装置から出力される直流電力を交流電力に変換する変換部を備える電力制御装置と通信を行う通信部を備え、

前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記変換部の定格出力値を前記電力制御装置から取得する、機器制御装置。

【請求項 10】

50

複数の電源装置から出力される直流電力を交流電力に変換する変換部を備える電力制御装置と機器制御装置とを備えるシステムで用いる方法であって、

所定の通信プロトコルに従って前記電力制御装置と前記機器制御装置との間で通信を行うステップAを備え、

前記ステップAは、前記電力制御装置から前記機器制御装置に対して、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記変換部の定格出力値を通知するステップを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、所定の通信プロトコルに従って通信を行う電力制御装置、機器制御装置、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電力の需要家施設に設けられ、複数の機器を制御する機器制御装置を備えた制御システム（EMS：Energy Management System）が注目を浴びている。このようなシステムには、様々なメーカーにより提供される機器を機器制御装置が制御可能にするための通信プロトコルが導入される。

【0003】

このような通信プロトコルの一つであるECHONET Lite（登録商標）は、機器の種別ごとに機器クラスを規定し、当該機器が持つ情報及び制御対象をプロパティとして機器クラスごとに規定する。例えば、蓄電池装置は蓄電池クラスに属しており、蓄電池クラスに対応するプロパティは蓄電池容量及び最大最小充電電力値等を含む（非特許文献1参照）。

20

【0004】

一方で、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置（パワーコンディショナ）を有し、交流電力を負荷に供給する給電システムの導入が検討されている。複数の電源装置は、太陽光発電装置、蓄電池装置、燃料電池装置等である。

【0005】

30

上述した給電システムは、複数の電源装置を組み合わせる使用するための新たなシステムであり、電源装置を単独で使用する従来型のシステムには無い特徴がある。

【0006】

例えば、太陽光発電装置が出力する直流電力を直流のまま蓄電池装置に充電することにより、電源装置において直流 - 交流変換を行う従来型のシステムに比べて、電力変換ロスを削減することができる。

【0007】

しかしながら、上述した通信プロトコルは、電源装置を単独で使用する従来型のシステムのみを想定しており、複数の電源装置を組み合わせる使用する場合において効率的な制御を実現することが困難である。

40

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0008】

【非特許文献1】「ECHONET SPECIFICATION APPENDIX ECHONET機器オブジェクト詳細規定Release D」、2013年10月31日、インターネット URL：http://www.echonet.gr.jp/spec/pdf_spec_app_d/SpecAppendixD.pdf

【発明の概要】

【0009】

第1の特徴に係る電力制御装置は、需要家施設に設けられ、複数の電源装置からの電力

50

供給を制御する。前記電力制御装置は、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な変換部と、所定の通信プロトコルに従って外部の機器制御装置との通信を行う通信部と、を備える。前記通信部は、前記複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを前記機器制御装置に通知することに加えて、前記電力制御装置の機器クラスを前記機器制御装置に通知する。

【0010】

第2の特徴に係る機器制御装置は、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置の制御を行う。前記機器制御装置は、所定の通信プロトコルに従って前記電力制御装置との通信を行う通信部と、前記通信部を介して前記制御を行う制御部と、を備える。前記通信部は、前記複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを前記電力制御装置から取得することに加えて、前記電力制御装置の機器クラスを前記電力制御装置から取得する。

10

【0011】

第3の特徴に係る方法は、複数の電源装置と、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置と、を備えるシステムにおいて用いられる。前記方法では、前記電力制御装置と機器制御装置とは所定の通信プロトコルに従った通信を行い、当該通信において前記電力制御装置から前記機器制御装置に対し、前記複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを通知することに加えて、前記電力制御装置の機器クラスを通知する。

【図面の簡単な説明】

20

【0012】

【図1】図1は、第1実施形態乃至第6実施形態に係る制御システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、第1実施形態乃至第6実施形態に係る電力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、第1実施形態乃至第6実施形態に係る機器制御装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係るノード接続時シーケンスを示すシーケンス図である。

【図5】図5は、第2実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

30

【図6】図6は、第3実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【図7】図7は、第4実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【図8】図8は、第5実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

〔実施形態の概要〕

第1実施形態乃至第6実施形態に係る電力制御装置は、需要家施設に設けられ、複数の電源装置からの電力供給を制御する。前記電力制御装置は、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な変換部と、所定の通信プロトコルに従って外部の機器制御装置との通信を行う通信部と、を備える。前記通信部は、前記複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを前記機器制御装置に通知することに加えて、前記電力制御装置の機器クラスを前記機器制御装置に通知する。

40

【0014】

第1実施形態では、前記複数の電源装置には、前記所定の通信プロトコルにおいて交流電力を出力するよう規定された所定機器クラスに属する所定電源装置が含まれる。前記通信部は、前記所定機器クラスに対応するプロパティとして、前記所定電源装置の出力パラメータを前記機器制御装置に通知可能である。前記通信部は、前記出力パラメータを直流に読み替えるべきであることを示す情報を前記機器制御装置に通知する。

【0015】

第2実施形態では、前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパテ

50

ィとして、前記変換部の定格出力値を前記機器制御装置に通知する。

【0016】

第2実施形態では、前記変換部の定格出力値は、前記複数の電源装置のそれぞれの定格出力値の合計よりも小さい。

【0017】

第2実施形態では、前記通信部は、前記定格出力値の通知に対して前記機器制御装置から送信される設定要求を受信する。前記設定要求は、前記複数の電源装置のうち少なくとも1つについての出力値を含む。

【0018】

第3実施形態では、前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記変換部の瞬時入出力値を前記機器制御装置に通知する。前記瞬時入出力値は、前記変換部における変換後の電力の計測値である。

【0019】

第4実施形態では、前記複数の電源装置には、太陽光発電装置が含まれる。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記太陽光発電装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記太陽光発電装置の余剰電力を前記機器制御装置に通知する。

【0020】

第4実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記余剰電力は、前記太陽光発電装置が出力可能な電力のうち、電力系統への逆潮流を行わない場合における、負荷により消費されず、かつ前記蓄電池装置に充電されない電力である。

【0021】

第5実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記蓄電池装置の放電モードを前記機器制御装置に通知する。前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。

【0022】

第6実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれる。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記蓄電池装置の充電モードを前記機器制御装置に通知する。前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

【0023】

第1実施形態乃至第6実施形態に係る機器制御装置は、複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置の制御を行う。前記機器制御装置は、所定の通信プロトコルに従って前記電力制御装置との通信を行う通信部と、前記通信部を介して前記制御を行う制御部と、を備える。前記通信部は、前記複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを前記電力制御装置から取得することに加えて、前記電力制御装置の機器クラスを前記電力制御装置から取得する。

【0024】

第1実施形態では、前記複数の電源装置には、前記所定の通信プロトコルにおいて交流電力を出力するよう規定された所定機器クラスに属する所定電源装置が含まれる。前記通信部は、前記所定機器クラスに対応するプロパティとして、前記所定電源装置の出力パラメータを前記電力制御装置から取得可能である。前記出力パラメータを直流に読み替えるべきであることを示す情報を前記電力制御装置から前記通信部が取得したことに応じて、前記制御部は、前記通信部が取得する前記出力パラメータを直流に読み替える。

【0025】

第1実施形態の変更例では、前記複数の電源装置には、前記所定の通信プロトコルにおいて交流電力を出力するよう規定された所定機器クラスに属する所定電源装置が含まれる

10

20

30

40

50

。前記通信部は、前記所定機器クラスに対応するプロパティとして、前記所定電源装置の出力パラメータを前記電力制御装置から取得可能である。前記電力制御装置の機器クラスを前記通信部が取得したことに応じて、前記制御部は、前記通信部が取得する前記出力パラメータを直流に読み替える。

【 0 0 2 6 】

第 2 実施形態では、前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記電力制御装置に設けられ、前記複数の電源装置からの直流電力をまとめて交流に変換する変換部の定格出力値を前記電力制御装置から取得する。前記複数の電源装置には、出力値が設定される所定電源装置が含まれる。前記制御部は、前記変換部の定格出力値を超えないように前記所定電源装置の出力値を決定する。前記通信部は、前記決定された出力値を前記所定電源装置に設定する設定要求を前記電力制御装置に送信する。

10

【 0 0 2 7 】

第 3 実施形態では、前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記電力制御装置に設けられ、前記複数の電源装置からの直流電力をまとめて交流に変換する変換部の瞬時入出力値を前記電力制御装置から取得する。前記瞬時入出力値は、前記変換部における変換後の電力の計測値である。

【 0 0 2 8 】

第 4 実施形態では、前記複数の電源装置には、太陽光発電装置が含まれる。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記太陽光発電装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記太陽光発電装置の余剰電力を前記電力制御装置から取得する。前記制御部は、前記余剰電力を消費するように負荷を制御する。

20

【 0 0 2 9 】

第 4 実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記余剰電力は、前記太陽光発電装置の出力電力のうち、電力系統への逆潮流を行わない場合における、前記負荷により消費されず、かつ前記蓄電池装置に充電されない電力である。

【 0 0 3 0 】

第 5 実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置が含まれる。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記蓄電池装置の放電モードを前記電力制御装置から取得する。前記放電モードは、負荷の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。

30

【 0 0 3 1 】

第 6 実施形態では、前記複数の電源装置には、蓄電池装置及び太陽光発電装置が含まれる。前記通信部は、前記電力制御装置の機器クラスに対応するプロパティ又は前記蓄電池装置の機器クラスに対応するプロパティとして、前記蓄電池装置の充電モードを前記電力制御装置から取得する。前記充電モードは、前記太陽光発電装置の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

【 0 0 3 2 】

第 1 実施形態乃至第 6 実施形態に係る方法は、複数の電源装置と、前記複数の電源装置のそれぞれが出力する直流電力をまとめて交流に変換可能な電力制御装置と、を備えるシステムにおいて用いられる。前記方法では、前記電力制御装置と機器制御装置とは所定の通信プロトコルに従った通信を行い、当該通信において前記電力制御装置から前記機器制御装置に対し、前記複数の電源装置のそれぞれの機器クラスを通知することに加えて、前記電力制御装置の機器クラスを通知する。

40

【 0 0 3 3 】

[第 1 実施形態]

以下において、第 1 実施形態について説明する。

【 0 0 3 4 】

(システム構成)

図 1 は、第 1 実施形態に係る制御システム 10 の構成を示すブロック図である。図 1 に

50

において破線は信号線を示し、実線は電力線を示す。信号線は、無線であってもよく、有線であってもよい。図2は、第1実施形態に係る電力制御装置150の構成を示すブロック図である。図3は、第1実施形態に係る機器制御装置200の構成を示すブロック図である。

【0035】

図1に示すように、制御システム10は、配電線31（電力系統）から電力供給を受ける需要家施設に設けられる。制御システム10は、メータ装置110、負荷120、複数の電源装置（太陽光発電装置130及び蓄電池装置140）、電力制御装置150、及び機器制御装置200を有する。第1実施形態では、複数の電源装置には、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140が含まれる。但し、太陽光発電装置130に加えて、又は太陽光発電装置130に代えて、他の発電装置（例えば、燃料電池装置、ガスタービン発電装置）を使用してもよい。

10

【0036】

メータ装置110は、配電線31から電力線を介して供給される系統電力（買電電力）を計測する機器である。メータ装置110は、電力制御装置150から電力線を介して供給される電力（売電電力）を計測してもよい。メータ装置110は、信号線を介して、計測値を機器制御装置200に通知する。メータ装置110は、信号線を介して機器制御装置200との通信を行う。メータ装置110は、公衆ネットワーク等の外部ネットワークを介して各種の情報を取得する。各種の情報は、時間帯ごとの買電単価及び売電単価等である。このようなメータ装置110は、スマートメータと称される。メータ装置110は、外部ネットワークを介して取得した各種の情報を、信号線を介して機器制御装置200に通知する。

20

【0037】

負荷120は、配電線30及び電力制御装置150の少なくともいずれか一方から電力線を介して供給される電力を消費する機器である。例えば、負荷120は、冷蔵庫、照明、エアコン、又はテレビ等である。負荷120は、単数の機器であってもよく、複数の機器を含んでもよい。負荷120は、信号線を介して機器制御装置200との通信を行う。

【0038】

太陽光発電装置130は、発電を行う機器であり、PV（photovoltaics）131及び直流-直流（DC-DC）変換部132を有する。PV131は、太陽光の受光に応じて発電し、発電したDC電力を出力する。DC-DC変換部132は、PV131から出力されたDC電力を昇圧又は降圧し、電力線を介してDC電力（発電電力）を出力する。また、DC-DC変換部132は、信号線を介して電力制御装置150との通信を行う。

30

【0039】

蓄電池装置140は、電力を蓄積する機器である。蓄電池装置140は、配電線31から電力制御装置150を介して供給される系統電力、太陽光発電装置130から供給される発電電力、のうち少なくとも一方によって充電される。蓄電池装置140は、蓄電池141及びDC-DC変換部142を有する。蓄電池141は、電力の蓄積（充電）及び電力の供給（放電）を行う。DC-DC変換部142は、蓄電池141の充電時において、電力線を介して供給されたDC電力を昇圧又は降圧し、DC電力を蓄電池141に出力する。DC-DC変換部142は、蓄電池141の放電時において、蓄電池141から出力されたDC電力を昇圧又は降圧し、電力線を介してDC電力（放電電力）を出力する。また、DC-DC変換部142は、信号線を介して電力制御装置150との通信を行う。

40

【0040】

太陽光発電装置130から延びる電力線は、蓄電池装置140から延びる電力線と電気的に連結されており、連結された電力線が電力制御装置150に接続されている。当該電力線は、DC電力を伝送する。

【0041】

電力制御装置150は、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140からの電力供給を

50

制御する機器である。図 2 に示すように、電力制御装置 150 は、通信部 151、制御部 152、及び直流 - 交流 (DC - AC) 変換部 153 を有する。通信部 151 は、信号線を介して、太陽光発電装置 130、蓄電池装置 140、及び機器制御装置 200 との通信を行う。制御部 152 は、当該通信により、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 を制御する。また、制御部 152 は、DC - AC 変換部 153 を制御する。DC - AC 変換部 153 は、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 のそれぞれが出力する DC 電力をまとめて AC に変換する。また、DC - AC 変換部 153 は、配電線 31 から供給される AC 電力 (系統電力) を DC に変換することもできる。

【0042】

電力制御装置 150 は、複数の電源装置のそれぞれが出力する DC 電力をまとめて AC に変換し、負荷 120 に AC 電力を供給する給電システムを構成する。以下において、このような給電システムを「マルチ DC リンクシステム」と称する。マルチ DC リンクシステムは、複数の電源装置を組み合わせて使用する新たなシステムであり、電源装置を単独で使用する従来型のシステムには無い特徴がある。例えば、太陽光発電装置 130 が出力する DC 電力を DC のまま蓄電池装置 140 に充電することにより、DC - AC 変換ロスが生じないようにすることができる。

【0043】

機器制御装置 200 は、需要家施設に設けられた複数の機器を制御する。機器制御装置 200 は、例えば、住宅に設けられた複数の機器を制御する HEMS (Home Energy Management System) である。図 3 に示すように、機器制御装置 200 は、通信部 210 及び制御部 220 を有する。通信部 210 は、信号線を介して、メータ装置 110、負荷 120、及び電力制御装置 150 との通信を行う。制御部 220 は、通信部 210 により、例えばメータ装置 110 から取得する情報に基づいて、負荷 120 及び電力制御装置 150 を制御する。電力制御装置 150 の通信部 151 及び機器制御装置 200 の通信部 210 は、所定の通信プロトコルに従って通信を行う。

【0044】

(通信プロトコル)

第 1 実施形態では、所定の通信プロトコルは、ECHONET Lite (登録商標) である。

【0045】

ECHONET Lite (登録商標) に準拠した機器 (「ノード」とも称される) のプロトコルスタックは、下位通信層、通信ミドルウェア、及びアプリケーションソフトウェアの 3 つに分けられる。OSI 参照モデルにおいて、下位通信層は第 1 層乃至第 4 層に相当し、通信ミドルウェアは第 5 層乃至第 6 層に相当し、アプリケーションソフトウェアは第 7 層に相当する。ECHONET Lite (登録商標) は、通信ミドルウェアの仕様を規定しており、下位通信層の仕様については規定していない。

【0046】

第 1 実施形態において、電力制御装置 150 の通信部 151 及び機器制御装置 200 の通信部 210 のそれぞれは、下位通信層及び通信ミドルウェアの機能を実行する。また、電力制御装置 150 の制御部 152 及び機器制御装置 200 の制御部 220 のそれぞれは、アプリケーションソフトウェアの機能を実行する。

【0047】

また、ECHONET Lite (登録商標) では、機器の種別ごとに機器クラス (「機器オブジェクト」とも称される) を規定し、当該機器に関するパラメータをプロパティとして機器クラスごとに規定する。例えば、太陽光発電装置 130 は「住宅用太陽光発電クラス」に属し、蓄電池装置 140 は「蓄電池クラス」に属する。また、蓄電池クラスに対応するプロパティは、蓄電池容量及び最大最小充電電力値等を含む。第 1 実施形態では、電力制御装置 150 の機器クラスとして、「マルチ DC リンククラス」を新たに規定する。

【0048】

10

20

30

40

50

電力制御装置 150 の通信部 151 は、太陽光発電装置 130（住宅用太陽光発電クラス）に関する各プロパティ、蓄電池装置 140（蓄電池クラス）に関する各プロパティ、及び電力制御装置 150（マルチDCリンククラス）に関する各プロパティを管理する。このように機器クラスごとに管理される情報は、「インスタンス」と称される。また、電力制御装置 150 の通信部 151 は、電力制御装置 150 の属性情報（例えば、メーカーコード、商品コード、製造番号）を「ノードプロファイル（プロファイルオブジェクト）」として管理する。

【0049】

通信ミドルウェアが送受信するメッセージは、例えば、「送信元オブジェクト識別コード」、「送信先オブジェクト識別コード」、「サービス識別コード」、「プロパティ識別コード」、及び「プロパティ値」等を含む。送信元オブジェクト識別コードは、送信元のオブジェクトを識別するための情報である。送信先オブジェクト識別コードは、送信先のオブジェクトを識別するための情報（機器クラス識別コード）である。サービス識別コードは、当該プロパティ値に対する操作内容を識別するための情報である。サービス識別コードは、例えば、プロパティ値設定要求である「Set」又はプロパティ値読み出し要求である「Get」等である。プロパティ識別コードは、プロパティを識別するための情報である。

【0050】

（第1実施形態に係る動作）

次に、第1実施形態に係る動作について説明する。

【0051】

（1）ノード接続時シーケンス

図4は、第1実施形態に係るノード接続時シーケンスを示すシーケンス図である。ノード接続時シーケンスは、例えば機器制御装置 200 が起動した際に開始される。図4に示す各メッセージは、電力制御装置 150 の通信部 151 及び機器制御装置 200 の通信部 210 が送受信するものである。

【0052】

図4に示すように、ステップ S101 において、機器制御装置 200 は、主要なノードプロファイル（メーカーコード、商品コード、製造番号など）の読み出しを要求する読み出し要求（以下、「Getメッセージ」という）を電力制御装置 150 に送信する。

【0053】

ステップ S102 において、電力制御装置 150 は、当該Getメッセージの受信に応じて、主要なノードプロファイルを通知する読み出し応答（以下、「Get Resメッセージ」という）を機器制御装置 200 に送信する。機器制御装置 200 は、当該Get Resメッセージにより、主要なノードプロファイルを取得し、ノードを検出するが、この時点では当該ノードが管理しているインスタンスは不明である。

【0054】

ステップ S103 において、機器制御装置 200 は、検出したノード（電力制御装置 150）に対して、当該ノードが管理しているインスタンスの一覧であるインスタンスリストの読み出しを要求するGetメッセージを送信する。

【0055】

ステップ S104 において、電力制御装置 150 は、当該Getメッセージの受信に応じて、自ノードのインスタンスリストを通知するGet Resメッセージを機器制御装置 200 に送信する。当該インスタンスリストは、住宅用太陽光発電クラスのインスタンス、蓄電池クラスのインスタンス、及びマルチDCリンククラスのインスタンスを含む。換言すると、電力制御装置 150 は、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 のそれぞれの機器クラスを機器制御装置 200 に通知することに加えて、電力制御装置 150 の機器クラスを機器制御装置 200 に通知する。

【0056】

機器制御装置 200 は、当該Get Resメッセージにより、インスタンスリストを

10

20

30

40

50

取得する。換言すると、機器制御装置 200 は、太陽光発電装置 130 及び蓄電池装置 140 のそれぞれの機器クラスを電力制御装置 150 から取得することに加えて、電力制御装置 150 の機器クラスを電力制御装置 150 から取得する。これにより、機器制御装置 200 は、検出したノード（電力制御装置 150）が、住宅用太陽光発電クラス及び蓄電池クラスのそれぞれのインスタンスを管理しているとともに、マルチ DC リンククラスのインスタンスを管理していることを把握する。

【0057】

ステップ S105 において、機器制御装置 200 は、蓄電池クラスのインスタンスのプロパティマップの読み出しを要求する Get メッセージを電力制御装置 150 に送信する。プロパティマップは、当該インスタンスに含まれるプロパティの一覧である。

10

【0058】

ステップ S106 において、電力制御装置 150 は、当該 Get メッセージの受信に応じて、蓄電池クラスのインスタンスのプロパティマップを通知する Get Res メッセージを機器制御装置 200 に送信する。機器制御装置 200 は、当該 Get Res メッセージにより、蓄電池クラスのインスタンスのプロパティマップを取得する。蓄電池クラスのインスタンスに含まれるプロパティとしては、例えば、動作状態、運転モード設定、瞬時充放電電力計測値、蓄電残量、蓄電池タイプが挙げられる。

【0059】

ステップ S107 において、機器制御装置 200 は、住宅用太陽光発電クラスのインスタンスのプロパティマップの読み出しを要求する Get メッセージを電力制御装置 150 に送信する。

20

【0060】

ステップ S108 において、電力制御装置 150 は、当該 Get メッセージの受信に応じて、住宅用太陽光発電クラスのインスタンスのプロパティマップを通知する Get Res メッセージを機器制御装置 200 に送信する。機器制御装置 200 は、当該 Get Res メッセージにより、住宅用太陽光発電クラスのインスタンスのプロパティマップを取得する。住宅用太陽光発電クラスのインスタンスに含まれるプロパティとしては、例えば、動作状態、瞬時発電電力計測値、積算発電電力計測値等が挙げられる。

【0061】

ステップ S109 において、機器制御装置 200 は、マルチ DC リンククラスのインスタンスのプロパティマップの読み出しを要求する Get メッセージを電力制御装置 150 に送信する。

30

【0062】

ステップ S110 において、電力制御装置 150 は、当該 Get メッセージの受信に応じて、マルチ DC リンククラスのインスタンスのプロパティマップを通知する Get Res メッセージを機器制御装置 200 に送信する。機器制御装置 200 は、当該 Get Res メッセージにより、マルチ DC リンククラスのインスタンスのプロパティマップを取得する。マルチ DC リンククラスのインスタンスに含まれるプロパティの具体例については後述する。

【0063】

40

（2）AC - DC 読み替え動作

上述したノード接続時シーケンスが完了すると、機器制御装置 200 は、電力制御装置 150 が管理している各インスタンスに含まれるプロパティを把握し、機器制御装置 200 が電力制御装置 150 を制御可能な状態になる。

【0064】

当該制御において、電力制御装置 150 の通信部 151 は、住宅用太陽光発電クラスに対応するプロパティとして、太陽光発電装置 130 の出力パラメータを機器制御装置 200 に通知可能である。また、蓄電池クラスに対応するプロパティとして、蓄電池装置 140 の出力パラメータを機器制御装置 200 に通知可能である。

【0065】

50

しかしながら、E C H O N E T L i t e (登録商標)は、電源装置を単独で使用する従来型のシステムを想定しているため、住宅用太陽光発電クラス及び蓄電池クラスで扱う出力パラメータはA Cであると規定されている。出力パラメータは、電流値、電圧値、又は電力値である。実際には、第1実施形態に係る太陽光発電装置130及び蓄電池装置140はA CではなくD Cを取り扱うため、機器制御装置200が当該出力パラメータを正確に把握するためには、当該出力パラメータをD Cに読み替える必要がある。

【0066】

そこで、第1実施形態では、電力制御装置150の通信部151は、当該出力パラメータをD Cに読み替えるべきであることを示す情報(以下、「D C読み替えフラグ」という)を機器制御装置200に通知する。D C読み替えフラグは、マルチD Cリンククラスに対応するプロパティに含まれる。機器制御装置200の通信部210は、D C読み替えフラグを電力制御装置150から取得する。機器制御装置200の制御部220は、D C読み替えフラグの取得に応じて、電力制御装置150から通信部210が取得する出力パラメータをD Cに読み替える。

10

【0067】

(第1実施形態のまとめ)

上述したように、第1実施形態では、電力制御装置150の通信部151は、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれの機器クラスを機器制御装置200に通知することに加えて、電力制御装置150の機器クラスを機器制御装置200に通知する。

20

【0068】

また、機器制御装置200の通信部210は、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれの機器クラスを電力制御装置150から取得することに加えて、電力制御装置150の機器クラスを電力制御装置150から取得する。

【0069】

これにより、複数の電源装置を組み合わせる使用するための新たなシステム(マルチD Cリンクシステム)が導入される場合であっても、効率的な制御を実現可能とすることができる。

【0070】

第1実施形態では、機器制御装置200の通信部210は、マルチD Cリンククラスに対応するプロパティとして、D C読み替えフラグを電力制御装置150から取得する。機器制御装置200の制御部220は、D C読み替えフラグの取得に応じて、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれの出力パラメータをD Cに読み替える。

30

【0071】

これにより、機器制御装置200の制御部220は、当該出力パラメータを正確に把握することができるため、より効率的な制御を実現可能とすることができる。

【0072】

[第1実施形態の変更例]

D C読み替えフラグを明示的に通知することに代えて、マルチD Cリンククラスの通知に応じて機器制御装置200がA C - D C読み替えを行ってもよい。

40

【0073】

第1実施形態の変更例では、機器制御装置200の通信部210は、マルチD Cリンククラスを電力制御装置150から取得する。機器制御装置200の制御部220は、通信部210がマルチD Cリンククラスを取得したことに応じて、太陽光発電装置130及び蓄電池装置140のそれぞれの出力パラメータをD Cに読み替える。

【0074】

これにより、第1実施形態の変更例では、D C読み替えフラグの通知を不要とすることができる。

【0075】

[第2実施形態]

以下において、第2実施形態について、第1実施形態との相違点を説明する。第2実施

50

形態は、システム構成については第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 7 6 】

第 2 実施形態では、例えば電気料金制度等に起因して、電力制御装置 1 5 0 の D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値が小さく設定されているケースを想定する。この場合、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値は、太陽光発電装置 1 3 0 及び蓄電池装置 1 4 0 のそれぞれの定格出力値の合計よりも小さい。例えば、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値は、蓄電池装置 1 4 0 の定格出力値よりも小さい。

【 0 0 7 7 】

(第 2 実施形態に係る動作)

第 2 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティとして、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を機器制御装置 2 0 0 に通知する。

10

【 0 0 7 8 】

機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を電力制御装置 1 5 0 から取得する。機器制御装置 2 0 0 の制御部 2 2 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を超えないように蓄電池装置 1 4 0 の放電値を決定する。機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、決定された放電値を設定する設定要求 (S e t メッセージ) を電力制御装置 1 5 0 に送信する。

【 0 0 7 9 】

電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値の通知に対して機器制御装置 2 0 0 から送信される S e t メッセージを受信する。S e t メッセージは、蓄電池装置 1 4 0 についての放電値を含む。電力制御装置 1 5 0 の制御部 2 2 0 は、当該放電値で放電を行うよう蓄電池装置 1 4 0 を制御する。

20

【 0 0 8 0 】

図 5 は、第 2 実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【 0 0 8 1 】

図 5 に示すように、ステップ S 2 0 1 において、機器制御装置 2 0 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティである。

30

【 0 0 8 2 】

ステップ S 2 0 2 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値が 3 . 0 k W であると仮定する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 2 0 3 において、機器制御装置 2 0 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の最大最小放電値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。蓄電池装置 1 4 0 の最大最小放電値は、蓄電池クラスに対応するプロパティであって、蓄電池装置 1 4 0 の放電電力の最大値及び最小値のそれぞれを示すものである。

40

【 0 0 8 4 】

ステップ S 2 0 4 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、蓄電池装置 1 4 0 の最大最小放電値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、蓄電池装置 1 4 0 の放電電力の最大値が 5 . 0 k W であると仮定する。

【 0 0 8 5 】

電力制御装置 1 5 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の放電電力の最大値が D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値よりも大きいことから、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を超えないように蓄電池装置 1 4 0 の放電値を決定する。ここでは、蓄電池装置 1 4 0 の放電値が 3 . 0 k W に決定されたと仮定する。

50

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 0 5 において、機器制御装置 2 0 0 は、運転モード設定「放電」及び放電設定値「3 . 0 k W」の設定を要求する S e t C メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。S e t C メッセージは、応答を要する S e t メッセージを指す。

【 0 0 8 7 】

電力制御装置 1 5 0 は、当該 S e t C メッセージの受信に応じて、運転モード設定「放電」及び放電設定値「3 . 0 k W」を設定し、3 . 0 k W で放電を行うように蓄電池装置 1 4 0 を制御する。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 0 6 において、電力制御装置 1 5 0 は、運転モード設定「放電」及び放電設定値「3 . 0 k W」を通知する S e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。

10

【 0 0 8 9 】

(第 2 実施形態のまとめ)

上述したように、第 2 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティとして、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を機器制御装置 2 0 0 に通知する。機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を電力制御装置 1 5 0 から取得する。

【 0 0 9 0 】

これにより、例えば D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値が蓄電池装置 1 4 0 の定格出力値よりも小さいような場合であっても、D C - A C 変換部 1 5 3 の定格出力値を超えないように蓄電池装置 1 4 0 の放電値を制御することができるため、効率的な制御を実現できる。

20

【 0 0 9 1 】

[第 3 実施形態]

以下において、第 3 実施形態について、第 1 実施形態との相違点を説明する。第 3 実施形態は、システム構成については第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 9 2 】

電力制御装置 1 5 0 の D C - A C 変換部 1 5 3 では、太陽光発電装置 1 3 0 及び蓄電池装置 1 4 0 のそれぞれの出力をまとめて A C に変換する際に、D C - A C 変換ロスが生じる。

30

【 0 0 9 3 】

よって、機器制御装置 2 0 0 が太陽光発電装置 1 3 0 及び蓄電池装置 1 4 0 のそれぞれの出力値を取得し、これらの出力値の合計を電力制御装置 1 5 0 の出力値として制御に利用する場合には、D C - A C 変換ロス分の誤差に起因して、効率的な制御を行うことが難しい。

【 0 0 9 4 】

(第 3 実施形態に係る動作)

第 3 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の制御部 1 5 2 は、D C - A C 変換部 1 5 3 における D C - A C 変換後の瞬時電力値を瞬時入出力値として計測する。電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティとして、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値を機器制御装置 2 0 0 に通知する。

40

【 0 0 9 5 】

機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値を電力制御装置 1 5 0 から取得する。瞬時入出力値は、D C - A C 変換部 1 5 3 における変換後の電力の計測値である。機器制御装置 2 0 0 の制御部 2 2 0 は、太陽光発電装置 1 3 0 及び蓄電池装置 1 4 0 のそれぞれの出力値の合計ではなく、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値を電力制御装置 1 5 0 の出力値として制御に利用する。

【 0 0 9 6 】

図 6 は、第 3 実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

50

【 0 0 9 7 】

図 6 に示すように、ステップ S 3 0 1 において、機器制御装置 2 0 0 は、太陽光発電装置 1 3 0 の瞬時発電電力計測値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。当該瞬時発電電力計測値は、住宅用太陽光発電クラスに対応するプロパティである。

【 0 0 9 8 】

ステップ S 3 0 2 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、太陽光発電装置 1 3 0 の瞬時発電電力計測値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、当該瞬時発電電力計測値が 2 . 0 k W であると仮定する。

10

【 0 0 9 9 】

ステップ S 3 0 3 において、機器制御装置 2 0 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力計測値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。当該瞬時充放電電力計測値は、住宅用太陽光発電クラスに対応するプロパティである。ここでは、蓄電池装置 1 4 0 の運転モード設定が放電であると仮定している。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 3 0 4 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力計測値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、当該瞬時充放電電力計測値が 3 . 0 k W であると仮定する。

20

【 0 1 0 1 】

ステップ S 3 0 5 において、機器制御装置 2 0 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティである。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 3 0 6 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値が 4 . 9 k W であると仮定する。このように、太陽光発電装置 1 3 0 の瞬時発電電力計測値 (2 . 0 k W) 及び蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力計測値 (3 . 0 k W) の合計は 5 . 0 k W であるが、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値は 4 . 9 k W である。すなわち、0 . 1 k W の D C - A C 変換ロスが生じていることが分かる。

30

【 0 1 0 3 】

(第 3 実施形態のまとめ)

上述したように、第 3 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティとして、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値を機器制御装置 2 0 0 に通知する。機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、D C - A C 変換部 1 5 3 の瞬時入出力値を電力制御装置 1 5 0 から取得する。

【 0 1 0 4 】

40

これにより、機器制御装置 2 0 0 が電力制御装置 1 5 0 の出力値を正確に把握することができるため、効率的な制御を実現可能とすることができる。

【 0 1 0 5 】

[第 4 実施形態]

以下において、第 4 実施形態について、第 1 実施形態との相違点を説明する。第 4 実施形態は、システム構成については第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 0 6 】

第 4 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の出力を配電線 3 1 (電力系統) に逆潮流させないケースを想定する。このようなケースにおいて、太陽光発電装置 1 3 0 の瞬時発電電力が負荷 1 2 0 の消費電力よりも大きく、かつ蓄電池装置 1 4 0 が満充電状態であると、

50

太陽光発電装置 130 で余剰電力が発生する。

【0107】

(第4実施形態に係る動作)

第4実施形態では、電力制御装置 150 の制御部 152 は、太陽光発電装置 130 の余剰電力を検出する。余剰電力は、太陽光発電装置 130 の発電電力のうち、電力系統への逆潮流を行わない場合における、負荷 120 により消費されず、かつ蓄電池装置 140 に充電されない電力である。例えば、太陽光発電装置 130 は、通常は M P P T 制御により最大発電力を確保するよう動作するが、最大発電電力が必要とされない場合には M P P T 制御を停止して出力電力を低下させる機能を有している。ここで、本来発電可能な電力値と、意図的に低下させた電力との差は、いわば抑制した電力であり、M P P T 制御を行っ

10

【0108】

機器制御装置 200 の通信部 210 は、太陽光発電装置 130 の余剰電力を電力制御装置 150 から取得する。機器制御装置 200 の制御部 220 は、太陽光発電装置 130 の余剰電力を消費するように負荷 120 を制御する。具体的には、負荷 120 (例えば、エアコン、蓄熱装置等) を稼働するなど、敢えて負荷 120 の消費電力を増やすことにより

20

【0109】

図7は、第4実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【0110】

図7に示すように、ステップ S 401 において、機器制御装置 200 は、D C - A C 変換部 153 の瞬時入出力値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 150 に送信する。D C - A C 変換部 153 の瞬時入出力値は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティである。

【0111】

ステップ S 402 において、電力制御装置 150 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、D C - A C 変換部 153 の瞬時入出力値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 200 に送信する。ここでは、D C - A C 変換部 153 の瞬時入出力値が 2 . 0 k W であると仮定する。

30

【0112】

ステップ S 403 において、機器制御装置 200 は、太陽光発電装置 130 の余剰電力の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 150 に送信する。太陽光発電装置 130 の余剰電力は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティである。

【0113】

ステップ S 404 において、電力制御装置 150 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、太陽光発電装置 130 の余剰電力を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 200 に送信する。ここでは、太陽光発電装置 130 の余剰電力が 2 . 0 k W であると仮定する。

40

【0114】

ステップ S 405 において、機器制御装置 200 は、太陽光発電装置 130 の余剰電力を消費するように負荷 120 を制御する。

【0115】

ステップ S 406 において、機器制御装置 200 は、D C - A C 変換部 153 の瞬時入出力値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 150 に送信する。

【0116】

ステップ S 407 において、電力制御装置 150 は、当該 G e t メッセージの受信に応

50

じて、DC - AC変換部153の瞬時入出力値を通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信する。ここでは、負荷120を制御した結果、DC - AC変換部153の瞬時入出力値が4.0kWに上昇したと仮定する。

【0117】

ステップS408において、機器制御装置200は、太陽光発電装置130の余剰電力の読み出しを要求するGetメッセージを電力制御装置150に送信する。

【0118】

ステップS409において、電力制御装置150は、当該Getメッセージの受信に応じて、太陽光発電装置130の余剰電力を通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信する。ここでは、負荷120を制御した結果、太陽光発電装置130の余剰電力が0.0kWに低下、すなわち余剰電力が無くなったと仮定する。

10

【0119】

(第4実施形態のまとめ)

上述したように、第4実施形態では、電力制御装置150の通信部151は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、太陽光発電装置130の余剰電力を機器制御装置200に通知する。機器制御装置200の通信部210は、太陽光発電装置130の余剰電力を電力制御装置150から取得する。機器制御装置200の制御部220は、太陽光発電装置130の余剰電力を消費するように負荷120を制御する。

【0120】

これにより、敢えて負荷120の消費電力を増やし、余剰電力を消費することにより、無駄のない効率的な制御が可能となる。

20

【0121】

[第5実施形態]

以下において、第5実施形態について、第1実施形態との相違点を説明する。第5実施形態は、システム構成については第1実施形態と同様である。

【0122】

電力制御装置150は、蓄電池装置140の運転モード(放電モード)として、負荷120の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを設定し得る。

【0123】

ここで、機器制御装置200が蓄電池装置140の放電モードを把握していないケースにおいて、蓄電池装置140の瞬時充放電電力値が変動した場合、機器制御装置200は、当該変動が負荷追従放電モードに起因するものか否かを把握することができない。従って、蓄電池装置140に故障等の問題が生じたと誤った判断を行う虞がある。

30

【0124】

(第5実施形態に係る動作)

第5実施形態では、電力制御装置150の通信部151は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、蓄電池装置140の放電モードを機器制御装置200に通知する。放電モードは、負荷120の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。機器制御装置200の通信部210は、蓄電池装置140の放電モードを電力制御装置150から取得する。

40

【0125】

図8は、第5実施形態に係る動作を示すシーケンス図である。

【0126】

図8に示すように、ステップS501において、機器制御装置200は、蓄電池装置140の瞬時充放電電力値の読み出しを要求するGetメッセージを電力制御装置150に送信する。当該瞬時充放電電力値は、蓄電池クラスに対応するプロパティである。

【0127】

ステップS502において、電力制御装置150は、当該Getメッセージの受信に応じて、蓄電池装置140の瞬時充放電電力値を通知するGet Resメッセージを機器制御装置200に送信する。ここでは、当該瞬時充放電電力値が3.0kWであると仮定

50

する。

【 0 1 2 8 】

ステップ S 5 0 3 において、機器制御装置 2 0 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力値の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 5 0 4 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力値を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、当該瞬時充放電電力値が 2 . 0 k W に低下したと仮定する。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 5 0 5 において、機器制御装置 2 0 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の運転モード（放電モード）の読み出しを要求する G e t メッセージを電力制御装置 1 5 0 に送信する。蓄電池装置 1 4 0 の運転モード（放電モード）は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティである。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 5 0 6 において、電力制御装置 1 5 0 は、当該 G e t メッセージの受信に応じて、蓄電池装置 1 4 0 の運転モード（放電モード）を通知する G e t R e s メッセージを機器制御装置 2 0 0 に送信する。ここでは、蓄電池装置 1 4 0 の運転モード（放電モード）が負荷追従放電モードであると仮定する。よって、機器制御装置 2 0 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力値の低下が、故障等の問題ではなく、負荷追従放電モードに起因するものであると判断する。

【 0 1 3 2 】

（第 5 実施形態のまとめ）

上述したように、第 5 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティとして、蓄電池装置 1 4 0 の放電モードを機器制御装置 2 0 0 に通知する。放電モードは、負荷 1 2 0 の消費電力の増減に追従するように放電を行う負荷追従放電モードを含む。機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の放電モードを電力制御装置 1 5 0 から取得する。

【 0 1 3 3 】

これにより、機器制御装置 2 0 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の瞬時充放電電力値が変動しても、当該変動が負荷追従放電モードに起因するものか否かを把握することができる。

【 0 1 3 4 】

[第 6 実施形態]

以下において、第 6 実施形態について、第 1 実施形態との相違点を説明する。第 6 実施形態は、システム構成については第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 3 5 】

電力制御装置 1 5 0 は、例えば D C - A C 変換部 1 5 3 の出力抑制が機器制御装置 2 0 0 から設定されたようなケースにおいて、蓄電池装置 1 4 0 の運転モード（充電モード）として、系統電力を充電せずに太陽光発電装置 1 3 0 の余剰電力を充電する余剰充電モードを設定し得る。ここで、機器制御装置 2 0 0 が蓄電池装置 1 4 0 の充電モードを把握していないと、余剰電力を負荷 1 2 0 に消費させた方が好ましい場合であっても、意図しない充電が行われてしまう虞がある。

【 0 1 3 6 】

（第 6 実施形態に係る動作）

第 6 実施形態では、電力制御装置 1 5 0 の通信部 1 5 1 は、マルチ D C リンククラスに対応するプロパティとして、蓄電池装置 1 4 0 の充電モードを機器制御装置 2 0 0 に通知する。充電モードは、太陽光発電装置 1 3 0 の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。

【 0 1 3 7 】

機器制御装置 2 0 0 の通信部 2 1 0 は、蓄電池装置 1 4 0 の充電モードを電力制御装置

10

20

30

40

50

150から取得する。機器制御装置200の制御部220は、蓄電池装置140の充電モードが余剰充電モードである場合であって、かつ余剰電力を負荷120に消費させた方が好ましい場合に、例えば電力制御装置150の出力値を上昇させると決定する。そして、機器制御装置200の通信部210は、電力制御装置150の出力値を上昇させるためのSetメッセージを電力制御装置150に送信する。

【0138】

(第6実施形態のまとめ)

上述したように、第6実施形態では、電力制御装置150の通信部151は、マルチDCリンククラスに対応するプロパティとして、蓄電池装置140の充電モードを機器制御装置200に通知する。充電モードは、太陽光発電装置130の余剰電力のみを充電する余剰充電モードを含む。機器制御装置200の通信部210は、蓄電池装置140の充電モードを電力制御装置150から取得する。

10

【0139】

これにより、余剰充電モードであることを機器制御装置200が把握して、電力制御装置150の出力値を上昇させる制御を行うことにより、余剰電力を負荷120に消費させることができる。

【0140】

[その他の実施形態]

上述した第4実施形態では、太陽光発電装置130の余剰電力が、マルチDCリンククラスに対応するプロパティであるケースを例示した。しかしながら、太陽光発電装置130の余剰電力は、住宅用太陽光発電クラスに対応するプロパティであってもよい。

20

【0141】

上述した第5実施形態では、蓄電池装置140の放電モードが、マルチDCリンククラスに対応するプロパティであるケースを例示した。しかしながら、蓄電池装置140の放電モードは、蓄電池クラスに対応するプロパティであってもよい。

【0142】

上述した第6実施形態では、蓄電池装置140の充電モードが、マルチDCリンククラスに対応するプロパティであるケースを例示した。しかしながら、蓄電池装置140の充電モードは、蓄電池クラスに対応するプロパティであってもよい。

30

【0143】

上述した各実施形態では、需要家施設として住宅を想定しており、機器制御装置200がHEMSであるケースを例示した。しかしながら、機器制御装置200は、CEMS(Cluster/Community Energy Management System)、BEMS(Building Energy Management System)、FEMS(Factory Energy Management System)、又はSEMS(Store Energy Management System)等であってもよい。

【0144】

上述した各実施形態では、ECHONET Lite(登録商標)に準拠したシステムを例示した。しかしながら、ECHONET Lite(登録商標)に準拠したシステムに限定されるものではなく、例えばZigBee(登録商標)又はKNX等の他の通信プロトコルに準拠したシステムに対して本発明を応用してもよい。

40

【0145】

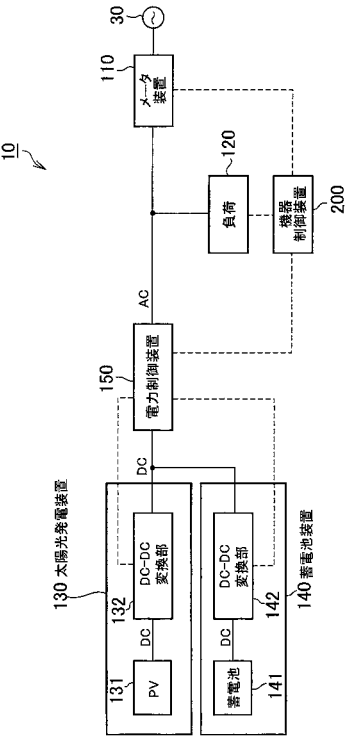
なお、日本国特許出願第2013-258892号(2013年12月16日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

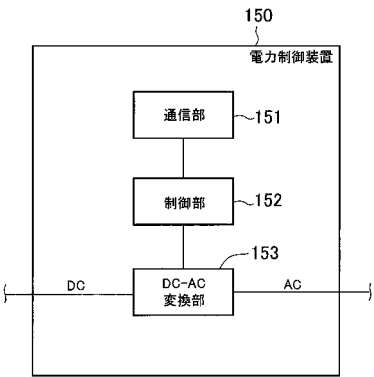
【0146】

実施形態によれば、複数の電源装置を組み合わせる場合において効率的な制御を実現可能とする電力制御装置、機器制御装置、及び方法を提供することができる。

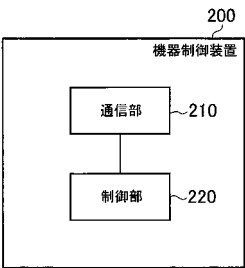
【図 1】



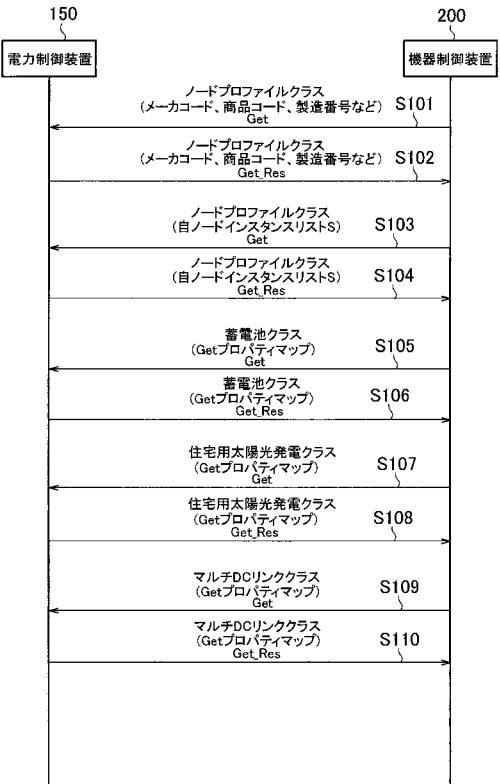
【図 2】



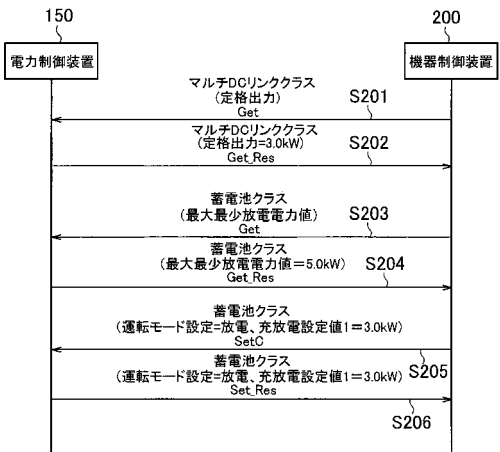
【図 3】



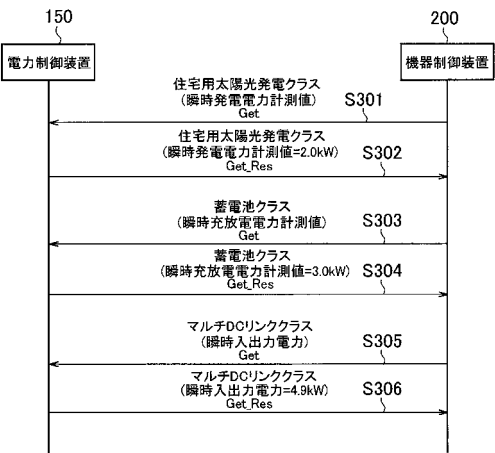
【図 4】



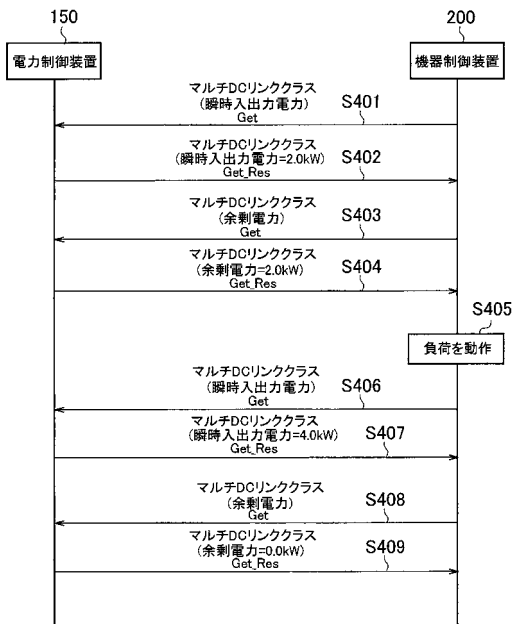
【図 5】



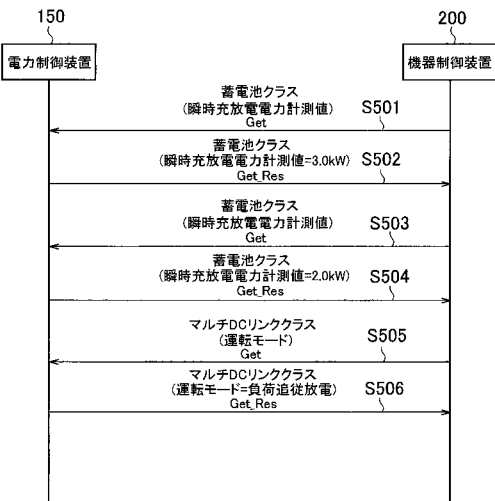
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5G066 HB06 HB09 JA07 JB03
5G503 AA01 AA06 BA01 BB01 DA04 GD04