

团 体 标 准

T/CPIA 0042.2—2022

光伏直驱电器控制器 第 2 部分：运行模式和显示

Photovoltaic direct-driven appliance controllers—
Part 2: Operation modes and graphic play

中国光伏行业协会
China Photovoltaic Industry Association

2022-12-30 发布

2023-01-15 实施

中国光伏行业协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 设备配置和运行模式	1
4.1 设备配置	1
4.2 功率流方向	2
4.3 运行模式	2
4.4 典型设备配置运行模式总览	2
5 图示示例	4
5.1 简要介绍	4
5.2 显示信息	4



前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

T/CPIA 0042《光伏直驱电器控制器》分为以下两部分：

——第1部分：通用要求。

——第2部分：运行模式和显示。

本文件为T/CPIA 0042的第2部分。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：珠海格力电器股份有限公司、国创能源互联网创新中心(广东)有限公司、中国电子技术标准化研究院、中国科学院上海微系统与信息技术研究所、华为数字能源技术有限公司、国家太阳能光伏产品质量检验检测中心、华能国际电力江苏能源开发有限公司、阳光电源股份有限公司、北京交通大学。

本文件主要起草人：范凌云、刘天军、郭晗、陈晓丽、李小娟、刘正新、尹娜、吴晓丽、陈石、曹雪原、童亦斌。



光伏直驱电器控制器 第2部分：运行模式和显示

1 范围

本文件规定了光伏直驱电器控制器的运行模式，并且给出了显示示例。

本文件规定的光伏直驱电器控制器适用于各种电器中，包括空调，水泵，冰箱等。本文件只包含光伏直驱电器控制器的要求，光伏直驱电器的要求不在本文件适用范围内。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

IEC TS 61836:2016 太阳能光伏系统 术语，定义和符号（Solar photovoltaic energy systems—Terms, definitions and symbols）

3 术语和定义

IEC TS 61836:2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏直驱电器控制器 photovoltaic direct-driven appliance (PVDDA) controller

用于转换和管理在源侧（例如光伏方阵、电网、储能电池等）与电器负载侧（例如空调，冰箱，水泵等）之间功率流动的设备。

3.2

设备配置 equipment configuration

光伏直驱电器系统所安装的设备的组合。

3.3

运行模式 operation mode

光伏直驱电器系统的实时工作状态，包含能量从不同的设备流入和流出。

3.4

实时功率源 power from

在特定模式下，为PVDDA供电的一个或多个设备，例如处于供电状态的光伏方阵、电池或其他功率源等。

3.5

实时负载 power to

在特定模式下，从PVDDA取电的一个或多个设备，例如用电电器或充电状态的电池等。

4 设备配置和运行模式

4.1 设备配置

设备配置表明了光伏直驱电器系统安装了哪些设备。在本文件中，光伏方阵和电器是两个最基本的设备，系统也可以包含如下设备中的一个或多个：电网，储能，或其他实时功率源。各种设备的记号以及他们在运行模式中的顺序如表1所示。

表 1 设备记号和顺序

序号	记号	设备
1	P	光伏方阵
2	A	电器
3	G	电网
4	S	储能或储能电池
5	V	电动汽车
6	W	风能涡轮机
7	F	燃料电池
8	H	水力电机
9	E1	未来设备 1
10	E2	未来设备 2
...

4.2 功率流方向

从功率流方向来看，安装的设备可以是单方向的或多方向的：

- P 是单方向的设备，只有功率产生的方向，称为实时功率源。在特殊的情形下，光伏方阵可能运行 PID 修复模式，此时系统提供反向直流电给光伏方阵，光伏方阵变成一个功率消耗设备。这个模式超出了本文件的范围，因此不在本文件中进行讨论。
- A 是单方向的设备，只有功率消耗的方向，称为实时负载。
- G 和 S 是双向的设备。作为一个实时功率源，它们将提供设备功率给其他设备；它们也可以作为实时负载，将电力反馈给电网，或者给电池充电。
- V, W, F, H 和其他可再生能源设备，它们的功率流方向可以是单方向的或双向的，取决于具体的能源形式。V 是双向设备，W 是单方向设备，F 可以是双向的，如果它可以反向生产和储存氢能，水力电机也可以是双向的，如果它可以将水泵送到更高位置的蓄水池用以储能。

4.3 运行模式

运行模式使用3个显示区块，使用双斜杠 (/) 和箭头 (→) 隔开：

设备配置//实时功率源→实时负载

例如：

PAGS//PG→S

在每个显示区块，设备应使用表1中的记号和顺序，如果没有配置某个设备，则缺省。

此处：

PAGS - 设备配置：连接的设备包括光伏方阵，电器，电网和储能；

PG - 实时功率源：功率来自光伏方阵和电网；

S - 实时负载：功率正在被储能消耗（给电池充电）；

A不在“实时负载”显示区块中，表示此刻电器不工作（不使用功率）。

4.4 典型设备配置运行模式总览

典型设备配置可以分成4种类型：PA, PAG, PAS和PAGS。基于不同的实时功率源和实时负载，一种设备配置具有一个或多个运行模式。

设备配置PA：设备包括光伏方阵和电器，用PA表示。光伏直驱电器控制器在设备配置PA的情形下具有的所有运行模式见表2。

表 2 光伏直驱电器控制器在设备配置 PA 时的运行模式

运行模式	设备配置	实时功率源	实时负载
PA//P→A	PA	P	A

设备配置 PAG：设备包括光伏方阵，电器和电网，用 PAG 表示。光伏直驱电器控制器在设备配置 PAG 的情形下的所有模式见表 3。

表 3 光伏直驱电器控制器在设备配置 PAG 时的运行模式

运行模式	设备配置	实时功率源	实时负载
PAG//P→A	PAG	P	A
PAG//P→AG	PAG	P	AG
PAG//P→G	PAG	P	G
PAG//PG→A	PAG	PG	A
PAG//G→A	PAG	G	A

设备配置 PAS：设备包括光伏方阵，电器和储能，用 PAS 表示。光伏直驱电器控制器在设备配置 PAS 的情形下的所有模式见表 4。

表 4 光伏直驱电器控制器在设备配置 PAS 时的运行模式

运行模式	设备配置	实时功率源	实时负载
PAS//P→A	PAS	P	A
PAS//P→S	PAS	P	S
PAS//P→AS	PAS	P	AS
PAS//PS→A	PAS	PS	A
PAS//S→A	PAS	G	A

设备配置 PAGES：设备包括光伏方阵，电器，电网和储能，用 PAGES 表示。光伏直驱电器控制器在设备配置 PAGES 的情形下的所有模式见表 5。

表 5 光伏直驱电器控制器在设备配置 PAGES 时的运行模式

运行模式	设备配置	实时功率源	实时负载
PAGS//P→A	PAGS	P	A
PAGS//P→AG	PAGS	P	AG
PAGS//P→AGS	PAGS	P	AGS
PAGS//P→AS	PAGS	P	AS
PAGS//P→G	PAGS	P	G
PAGS//P→GS	PAGS	P	GS
PAGS//P→S	PAGS	P	S
PAGS//PG→A	PAGS	PG	A
PAGS//PG→AS	PAGS	PG	AS
PAGS//PG→S	PAGS	PG	S
PAGS//PGS→A	PAGS	PGS	A
PAGS//PS→A	PAGS	PS	A
PAGS//PS→AG	PAGS	PS	AG
PAGS//PS→G	PAGS	PS	G
PAGS//G→A	PAGS	G	A
PAGS//G→AS	PAGS	G	AS
PAGS//G→S	PAGS	G	S
PAGS//GS→A	PAGS	GS	A
PAGS//S→A	PAGS	S	A
PAGS//S→AG	PAGS	S	AG
PAGS//S→G	PAGS	S	G

当光伏直驱电器系统配置了其他种类的设备时，其他设备配置的运行模式表述可以依次类推。其他种类设备，例如 V，W，H，F，E1，E2 ……，它应该置于 S 的后面，例如 PAGESW。

5 图示示例

5.1 简要介绍

本文件给出了运行模式图示的一个示例。其他形式的图示也可以使用，只要它可以提供足够的信息给用户，并且用户能够容易理解。

5.2 显示信息

5.2.1 显示的必要信息

如下信息是用户界面显示的必要信息：

- 所有安装的设备，例如光伏方阵，电器，电网等；
- 光伏直驱电器控制器；
- 用箭头或其他标记表示的功率流方向；
- 用数字和单位表示的实时功率，例如：20 kW。

5.2.2 建议显示的信息

如下信息是用户界面建议显示的信息：

- 电器运行模式，如空调的温度设置点和实际温度点；
- 储能充电状态（储能充电百分比）；
- 一个设备在用户选择的时间段里的产生或消耗的总能量。

5.2.3 显示的元素

作为一个显示的示例，图1给出了最常见的设备。在具体的用户安装中，未安装的设备（例如其他能源设备或储能）将不显示。在图1中，用黑色表示的元素是必要的信息（条款5.2.1），用蓝色表示的是建议的信息（条款5.2.2）。

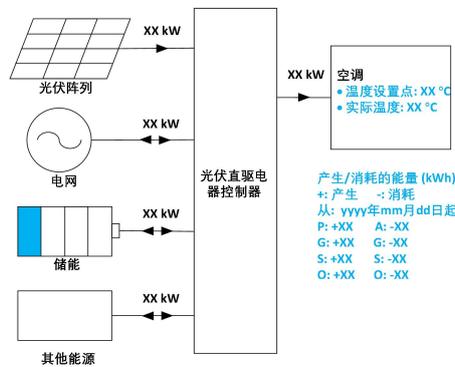


图 1 显示的最常见的元素

5.2.4 显示示例

5.2.4.1 一般要求

在下面的示例中，kW前面的数字代表实时功率，并且本文件不考虑光伏直驱电器控制器上的能源消耗。

5.2.4.2 设备配置 PA 的显示示例

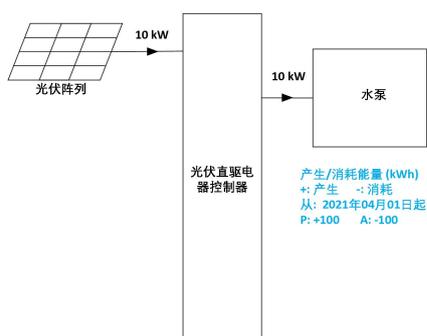


图2 运行模式 PA//P→A 的显示

设备配置 PA 的显示如图 2 所示，其中：

——光伏方阵和电器是安装的设备；

——水泵是此模式的典型应用，当有足够的光照时，水泵工作；当光照不足时，水泵停止工作。

5.2.4.3 设备配置 PAG 的显示示例

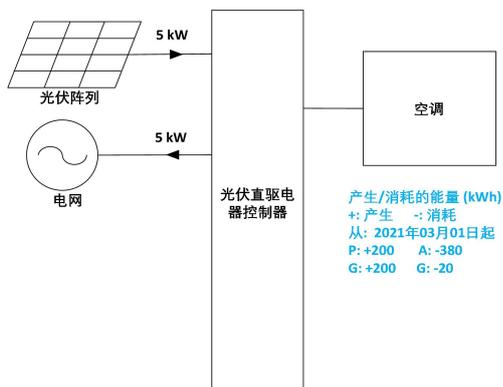


图3 运行模式 PAG//P→G 的显示

设备配置 PAG 的显示如图 3 所示，其中：

——光伏方阵，电器和电网是安装的设备；

——空调是此模式的典型应用，但此时空调未开机（例如，环境温度比较适宜，此时不需要空调）；

——光伏直驱电器控制器正在控制光伏方阵发出的功率反馈给电网。

5.2.4.4 设备配置 PAS 的显示示例

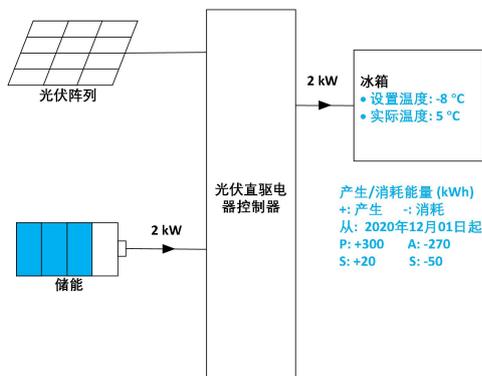


图4 运行模式 PAS//S→A 的显示

设备配置 PAS 的显示如图 4 所示，其中：

- 光伏方阵，电器和储能是安装的设备；
- 冰箱是此模式的典型应用，此时正在工作；
- 在此条件下，光伏方阵不工作，光伏直驱电器控制器正在控制储能给冰箱供电；
- 这种情形很可能发生在离网系统工作在夜晚时。

5.2.4.5 设备配置 PAG 的显示示例

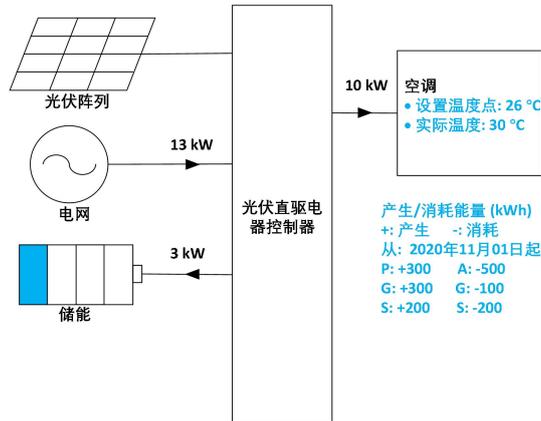


图 5 运行模式 PAGES//G→AS 的显示

设备配置 PAGES 的显示如图 5 所示，其中：

- 光伏方阵，电器，电网和储能是安装的设备；
- 空调是此模式的典型应用，此时正在工作；
- 在此条件下，光伏直驱电器控制器控制电网给空调供电，并且给储能供电；
- 这种情形很可能发生在夜晚，光伏不工作，电力价格比较低，光伏直驱电器控制器给储能充电。