

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 666

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

H02J 9/00

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40483**
(22) Přihlášeno: **15.11.2022**
(47) Zapsáno: **06.12.2022**

(73) Majitel:
BENEKOVterm s.r.o., Horní Benešov, CZ

(72) Původce:
Ing. Leopold Benda, Horní Benešov, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Pavel Nádvorník s.r.o., Klínová 620/1, 709 00
Ostrava, Hulváky

(54) Název užitého vzoru:
Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace

Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká bateriového úložiště sestaveného z LTO nebo LFP článků. Zařízení je vhodné pro průmyslové aplikace.

10

Dosavadní stav techniky

V současné době se pro řešení průmyslových bateriových úložišť používá kombinace síťových měničů propojených do sestavy s nabíječi/vybíječi, které řídí chod bateriového úložiště. Bateriové moduly se skládají ze síťových střídačů, nabíječů a samotných bateriových modulů.

15

Mezi nevýhody dosavadního stavu patří to, že bateriové úložiště jsou sestavena z článků pouze v jeden celek, což neumožňuje variabilitu zapojení.

20

Mezi další nevýhody současného řešení patří nutnost vyjednat s distributorem elektrické energie povolení připojení pro síťové měniče i pro nabíječe/vybíječe, přičemž výkon obou zařízení se sčítá.

Zároveň sloučení všech dílčích bateriových modulů do jednoho úložiště vyžaduje instalaci kabeláže vysokých průměrů, běžně nad 10 mm tloušťky. Tento systém má nevýhodu ve ztrátách při přenosu elektrické energie.

25

Podstata technického řešení

30

Uvedené nevýhody odstraňuje bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle tohoto technického řešení, jehož podstatou je to, že obsahuje až 10 sad stejnosměrných, paralelně zapojených bateriových modulů.

35

Tyto jednotlivé bateriové moduly jsou sestaveny z článků technologie LTO s nominálním napětím každého článku 2,2 až 2,4 V nebo jsou sestaveny z článků technologie LFP s nominálním napětím každého článku 3,1 až 3,3 V. Přitom každá sada bateriových modulů je opatřena měničem s napojením. Přes měnič je realizováno napojení bateriového úložiště připojovacím prvkem k spotřebičům a rovněž ke zdroji elektrické energie.

40

Podstatné je, že každá sada bateriových modulů obsahuje 3 až 10 bateriových modulů. Podstatné rovněž je, že každý bateriový modul má kapacitu 3 až 6 kWh.

Dále je podstatné, že zařízení je opatřeno monitorovací jednotkou s displejem.

45

Konečně je podstatné, že monitorovací jednotka je pro vzdálené sledování stavu a řízení jednotlivých modulů, popřípadě jednotlivých článků, opatřena komunikačním modulem, který je napojený na měniče.

Objasnění výkresů

50

Na přiloženém výkrese na obr. 1 je znázorněno schéma zapojení bateriového úložiště pro průmyslové aplikace podle druhého příkladného provedení tohoto technického řešení.

Příklady uskutečnění technického řešení

V průmyslové hale je zapotřebí použít bateriové úložiště, které je schopno zásobovat elektrospotřebiče instalované v průmyslové hale v době výpadku elektrické energie a rovněž v době energetických špiček, kdy je ekonomicky nežádoucí odebírat drahou elektrickou energii ze sítě.

Z hlediska kapacity je proto zapotřebí projektovat bateriové úložiště tak, aby bylo schopné dodávat výkon 7 kW po dobu minimálně 8 hodin, což si vyžádá čerpat z baterie energii 56 kWh. Vzhledem k vytvoření dostatečné rezervy, a s ohledem na pokles technických parametrů bateriových článků v následujícím období několika let, je požadováno, aby energie, na kterou je bateriové úložiště projektováno, činila 75 až 85 kWh.

K vyřešení problému je rozhodnuto realizovat bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle tohoto technického řešení.

Do vhodného prostoru jsou instalovány 3 sady 2 stejnosměrných, paralelně zapojených bateriových modulů 1, přičemž každá sada 2 obsahuje 7 kusů bateriových modulů 1. Celkem je tedy instalováno 21 bateriových modulů 1. Každý bateriový modul 1 tvoří 40 článků technologie LTO s nominálním napětím každého článku 2,2 až 2,4 V. Každý bateriový modul 1 má kapacitu 4 kWh. Jednotlivé články jsou v modulu 1 zapojeny sériově. Jednotlivé bateriové moduly 1 jsou v sadě 2 zapojeny paralelně. Rovněž jednotlivé sady 2 jsou zapojeny paralelně.

Každá sada 2 bateriových modulů 1 je opatřena měničem 3 známé konstrukce. Jednotlivé měniče 3 jsou mezi sebou propojeny komunikačním kabelem. Měnič 3 je opatřen přípojevacím prvkem 7, kterým elektrina do bateriové úložiště přes měnič 3 vchází. Stejně tak elektrina z bateriového úložiště odchází do spotřeby přes stejný měnič 3. Zařízení je opatřeno monitorovací jednotkou 4 tvořenou mikroprocesorem, která je svými vstupy napojena na jednotlivé měniče 3. Monitorovací jednotka 4 je opatřena displejem 5.

Pro vzdálené sledování stavu a řízení jednotlivých modulů 1 a jednotlivých článků, je zařízení opatřeno komunikačním modulem 6, propojeným s monitorovací jednotkou 4. Je tak umožněno dálkové sledování stavu baterie pro průmyslové aplikace a rovněž její řízení.

Nabití bateriového úložiště pro průmyslové aplikace je realizováno jeho připojením na fotovoltaickou elektrárnu. K tomu je využit přípojevací prvek 7, sloužící rovněž pro výstup z bateriového úložiště pro průmyslové aplikace.

Při nedostatku elektrické energie z fotovoltaické elektrárny je možno čerpat energii v době mimo energetické špičky z elektrické sítě.

V druhém příkladném provedení bateriového úložiště pro průmyslové aplikace je zapotřebí zajistit překrytí energetické špičky provozu stolárny výkonem až 60 kW, přičemž tato energetická špička může trvat v ranních hodinách 30 minut a ve večerních hodinách 30 minut. Požadavkem je, aby v době energetických špiček nebyla odebírána drahá elektrická energie ze sítě, nýbrž veškerý odběr byl realizován pouze z bateriového úložiště.

Proto je rozhodnuto realizovat bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle tohoto technického řešení.

Jeho realizace sestává ze 3 sad 2 stejnosměrných, paralelně zapojených bateriových modulů 1, přičemž každá sada 2 obsahuje 5 kusů bateriových modulů 1. Celkem je tedy instalováno 15 bateriových modulů 1.

Každý bateriový modul 1 tvoří 16 článků technologie LFP s nominálním napětím každého článku 3,1 až 3,3 V. Jednotlivé články jsou v bateriovém modulu 1 zapojeny sériově. Jednotlivé bateriové moduly 1 jsou v sadě 2 zapojeny paralelně. Rovněž jednotlivé sady 2 jsou zapojeny paralelně. Každá sada 2 bateriových modulů 1 je opatřena měničem 3 známé konstrukce. Na měnič 3 je
5 připojen připojovacím prvkem 7 vstup i výstup bateriového úložiště. Jednotlivé měniče 3 jsou mezi sebou propojeny komunikačním kabelem. Každý bateriový modul 1 má kapacitu 5 kWh, což při 15 bateriových modulech 1 činí 75 kWh. Využitelná energie tohoto bateriového úložiště činí 80 % její nominální kapacity, což je 60 kWh. Tato energie, kterou je bateriové úložiště schopno poskytnout, je dostačující pro bezpečné pokrytí každé denní energetické špičky, přičemž se
10 předpokládá, že pro plné pokrytí další energetické špičky bude nutno bateriové úložiště dobít elektrickou energií z vhodného zdroje, například z fotovoltaické elektrárny, větrné nebo vodní turbíny, popřípadě z elektrické sítě. Zařízení je opatřeno monitorovací jednotkou 4 tvořenou mikroprocesorem, která je svými vstupy napojena na jednotlivé měniče 3. Monitorovací jednotka 4 je opatřena displejem 5. Pro vzdálené sledování stavu a řízení jednotlivých modulů 1
15 a jednotlivých článků je zařízení opatřeno komunikačním modulem 6, propojeným s monitorovací jednotkou 4. Je tak umožněno dálkové sledování stavu a řízení bateriového úložiště pro průmyslové aplikace.

Toto bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle druhého příkladného provedení je
20 schematicky znázorněno na přiloženém výkrese.

Průmyslová využitelnost

25 Zařízení je zejména vhodné pro ukládání elektrické energie v kombinaci s fotovoltaickými elektrárnami, větrnými nebo vodními turbínami, kterou lze poté využít pro napájení libovolných menších průmyslových objektů i domácností. Zařízení je rovněž vhodné pro zálohování odběru elektrické energie při nebezpečí výpadku dodávek elektrické energie. Zařízení funguje jako prvek pro stabilizaci přenosové soustavy.

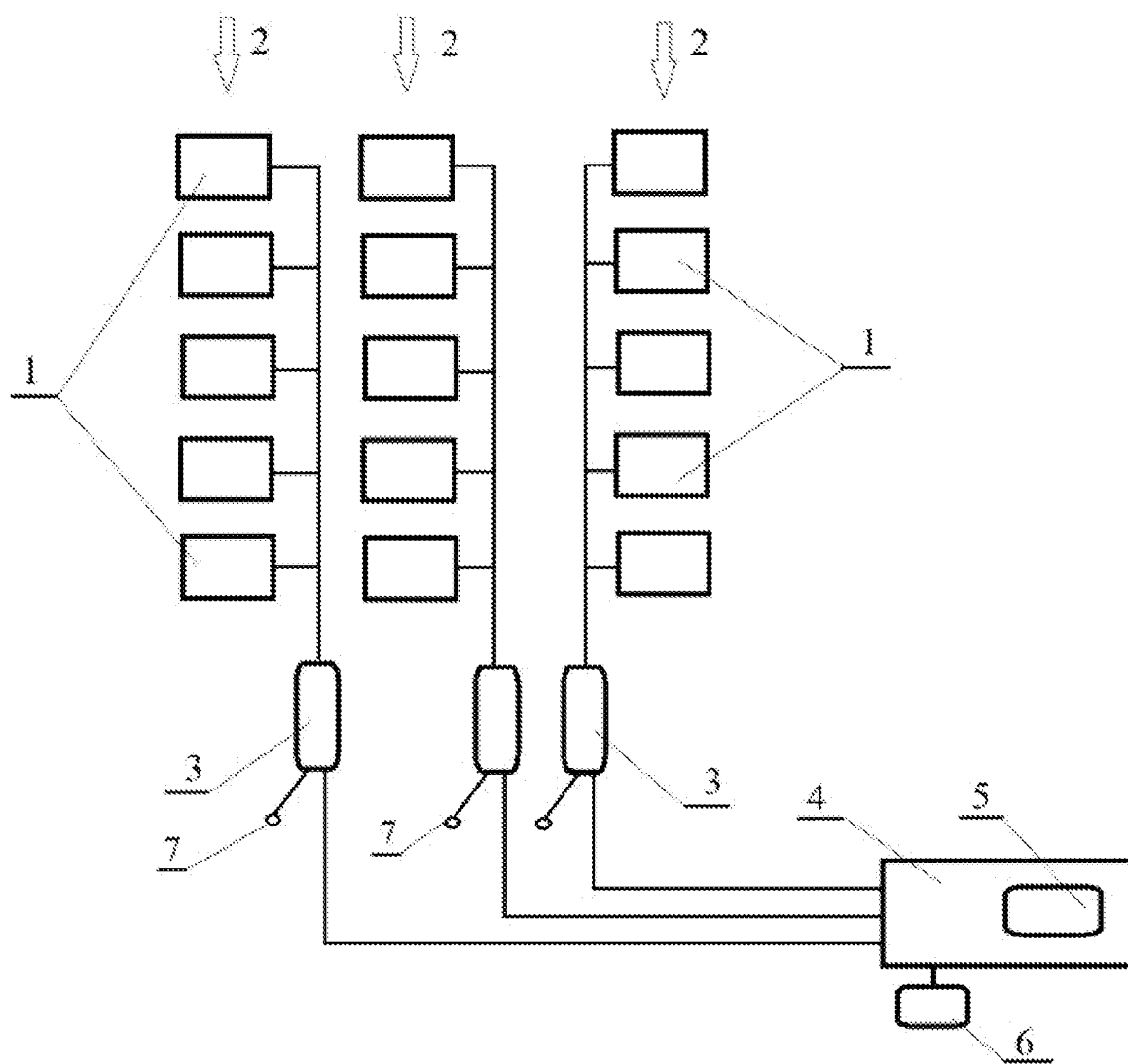
NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace, **vyznačující se tím**, že obsahuje až deset sad (2) stejnosměrných, paralelně zapojených bateriových modulů (1), tvořených články technologie LTO s nominálním napětím každého článku 2,2 až 2,4 V nebo články technologie LFP s nominálním napětím každého článku 3,1 až 3,3 V, přičemž každá sada (2) bateriových modulů (1) je opatřena měničem (3) s připojovacím prvkem (7) pro připojení bateriového úložiště.
2. Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý bateriový modul (1) má kapacitu 3 kWh až 6 kWh.
- 10 3. Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každá sada (2) bateriových modulů (1) obsahuje tři až deset bateriových modulů (1).
4. Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že je dále opatřeno monitorovací jednotkou (4) s displejem (5).
- 15 5. Bateriové úložiště pro průmyslové aplikace podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že monitorovací jednotka (4) pro vzdálené sledování stavu a řízení jednotlivých bateriových modulů (1) nebo jednotlivých článků je opatřena komunikačním modulem (6).

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 1 - bateriový modul
- 2 - sada
- 3 - měnič
- 4 - monitorovací jednotka
- 5 - displej
- 6 - komunikační modul
- 7 - připojovací prvek



Obr. 1