

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

34 513

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G01P 5/00

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36740**
(22) Přihlášeno: **11.10.2019**
(47) Zapsáno: **10.11.2020**

- (73) Majitel:
Mendelova univerzita v Brně, Brno, Černá Pole, CZ
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veverčí, CZ
Aquatris a.s., Brno, Veverčí, CZ
- (72) Původce:
Ing. Petr Pelikán, Ph.D., Zastávka, CZ
Ing. Miroslav Špano, Ph.D., Brno, Soběšice, CZ
Ing. Marek Čejda, Ph.D., Brno, Žabovřesky, CZ
- (74) Zástupce:
prof. RNDr. Vojtěch Adam, Ph.D., Burešova 618/4,
602 00 Brno

- (54) Název užitého vzoru:
**Zařízení pro měření a přenos dat větrových
oscilačních vln na vodních nádržích**

CZ 34513 U1

Zařízení pro měření a přenos dat větrových oscilačních vln na vodních nádržích

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká zařízení pro měření a přenos dat větrových oscilačních vln na vodních nádržích, pomocí kterého je možné zejména automatizovaně zaznamenávat změnu výškové úrovně vodní hladiny a rychlost a směr větru v daném místě, data ukládat a dálkově přenášet.

10

Dosavadní stav techniky

Vznik a šíření vln na vodních nádržích a zdržích je běžným jevem, s jehož existencí je třeba při návrzích jakýchkoli technických opatření v dosahu vodní hladiny počítat. Vodní stavby a přirozené břehy jsou vlnami soustavně namáhány a narušovány, čímž významně ovlivňují jejich trvanlivost a bezpečnost. Podle aktuálních předpisů je třeba při návrhu a posouzení konstrukcí zohlednit všechna zatížení, kterým mohou být vystaveny. Stav poznání v oblasti dynamiky vlnění významně pokročil a otázka stanovení parametrů vln se v současné době agreguje pouze do informace v podobě vlnového spektra. Vstupními daty pro účely odhad parametrů a inverzního modelování vlnění je záznam vlnění, tzn. změna výškové úrovně vodní hladiny v čase v daném bodě, vyvolaná působením větru dané rychlosti a směru.

K měření hladiny lze využít hydrostatické, ultrazvukové, tlakové nebo plovákové snímače. Jedná se o řešení určená pro monitoring klidné hladiny v zásobnících kapalin v průmyslových systémech nebo měření hladiny podzemní vody ve vrtech. Případně jsou dostupné pouze limitní hladinové spínače. Samotná zařízení nelze použít pro záznam vlnění vodní hladiny s cílem modelování vlnového spektra, pro které je třeba pořídit vysokofrekvenční záznam hodnot kvůli zachycení tvaru jednotlivých vln. V mořském prostředí jsou používány kotvené bóje, zaznamenávající vertikální pohyb hladiny, ze kterého lze modelovat jednorozměrné vlnové spektrum. Vzhledem ke svému charakteru není zařízení vhodné k zachycení podrobného tvaru jednotlivých vln menších rozměrů na vodních nádržích, obdobně nejsou vhodné ani satelitní systémy.

Pro účely modelování prostorového vlnového spektra je potřeba synchronizovaného vícebodového záznamu vlnění pro určení směru postupu vln. K objasnění procesu vzniku a postupu vln je dále třeba současně zaznamenávat rychlost a směr působení větru nad vodní hladinou např. pomocí anemometru. Přihlašovatelům není známé dostupné řešení komplexního automatizovaného systému měření a transferu dat všech potřebných veličin pro výzkumné a aplikační účely v rámci ochrany stávajících a navrhování nových hydrotechnických konstrukcí.

40

Podstata technického řešení

Zařízení pro měření a přenos dat větrových oscilačních vln je koncipováno jako automatizovaná stanice umístěná ve vodní nádrži, která kontinuálně snímá výškovou úroveň vodní hladiny současně se záznamem rychlosti a směru větru. Zařízení má modulární formu a skládá se z běžně dostupných elektronických a mechanických komponent a senzorů, zajišťujících sběr, základní zpracování a přenos dat a napájení zařízení elektrickou energií.

Synchronizovaný vysokofrekvenční záznam polohy vodní hladiny je zajištěn soustavou senzorů (např. na bázi elektrického odporu, laseru, ultrazvuku nebo kombinace gyroskopu a akcelerometru).

Rychlost a směr větru je snímána anemometrem, umístěným ve známé výškové úrovni nad vodní hladinou. Synchronizovaná data vlnění a anemometru lze využít pro objasnění vazeb mezi parametry zdroje vln (vítr) a parametry vzniklých vln (prostorovým vlnovým spektrem).

55

Součástí zařízení je webkamera, pomocí které lze vizuálně kontrolovat libovolnou část zařízení nebo okolí stanice. Zařízení je řízeno centrální řídicí jednotkou, zajišťující ukládání a přenos dat ze všech periférií a vzdálený přístup.

5

Výhodou zařízení je jeho modulární charakter, jehož periférie lze modifikovat podle aktuálních potřeb a požadavků, např. výměna či změna senzorů pro snímání pohybu vodní hladiny a rychlosti a směru větru, připojení dalších senzorů na bázi analogového nebo digitálního výstupu s možností víceúčelového využití zařízení.

10

Další výhodou technického řešení je energetická soběstačnost zařízení. Zdrojem elektrické energie je akumulátor, napájený solárním panelem.

Zařízení pro měření a přenos dat větrových oscilačních vln představuje komplexní řešení synchronizovaného sběru dat pro inverzní modelování vlnění při daných klimatických podmínkách na vodní nádrži a pro navazující výzkumné a aplikační činnosti v oblasti hydrotechnických staveb.

15

Objasnění výkresů

20

Obr. 1 znázorňuje schématické zobrazení zapojení jednotlivých komponent zařízení.

Příklad uskutečnění technického řešení

25

Měření změny výškové úrovně vodní hladiny je zajištěno soustavou senzorů 1. Vzhledem k typu použitého senzoru je napěťový nebo proudový výstup jednotlivých čidel přenesen pomocí vodičů do mikrokontroleru 2. Mikrokontroler 2 v definované frekvenci převádí analogový nebo digitální výstup senzorů na číselné hodnoty a spolu s časovou značkou posílá přes port USB do centrální řídicí jednotky 3, která data ukládá. Centrální řídicí jednotka 3 disponuje dostatečně výkonným procesorem a operační pamětí.

30

Měření rychlosti a směru větru nad vodní hladinou je zajištěno anemometrem 4, propojeným s centrální řídicí jednotkou 3 pomocí komunikační jednotky 5. Data rychlosti a směru větru jsou v definované frekvenci s časovou značkou ukládána v centrální řídicí jednotce 3.

35

Vizuální kontrola zařízení je zajištěna webkamerou 6, která je přímo propojená s centrální řídicí jednotkou 3. V definované frekvenci je kamerou pořízen snímek zařízení a uložen v centrální řídicí jednotce 3.

40

Bezdrátový přenos dat, pořízených soustavou senzorů 1, anemometrem 4 a webkamerou 6, je zajištěn modemem 7, propojeným s centrální řídicí jednotkou 3. Příjem mobilního signálu je zajištěn externí anténou 8. Modem představuje i komunikační prvek pro vzdálené ovládání zařízení pomocí centrální řídicí jednotky 3.

45

Napájení zařízení elektrickou energií (stejnoseměrné napětí 12 V) je zajištěno akumulátorem 9. Solární panel 10 slouží k dobíjení akumulátoru. Kapacita akumulátoru 9 a výkon solárního panelu 10 je zvolena na základě spotřeby elektrické energie celého zařízení při běžném provozu a průměrné délce slunečního svitu pro danou lokalitu. Regulátor 11 napájení kontroluje stav akumulátoru a hlídá podpětí nebo přepětí systému. Anemometr 4 má pracovní napětí 12 V. Centrální řídicí jednotka 3 má pracovní napětí 5 V, což je zajištěno měničem 12 napětí 12/5 V. Mikrokontroler 2 a webkamera 6 je napájena přímo z centrální řídicí jednotky 3 přes porty USB.

50

Centrální řídicí jednotka 3, mikrokontroler 2, modem 7, regulátor 11 napájení, měnič 12 napětí a komunikační jednotka 5 anemometru je uložena v elektroinstalační krabici 13 se stupněm krytí IP 56.

5

Průmyslová využitelnost

10 Zařízení dle užitého vzoru je možno využít především pro měření a přenos dat větrových oscilačních vln, ale i dalších fyzikálních veličin vzhledem k modulárnímu charakteru a možnosti připojení dalších senzorů na bázi analogového nebo digitálního výstupu.

Sběrem a vyhodnocením dat lze individuálně přistupovat k návrhu opatření proti účinkům větrových oscilačních vln na vodní nádrži. Díky možnosti víceúčelového využití a přenositelnosti je zařízení uplatnitelné na jakékoli lokalitě.

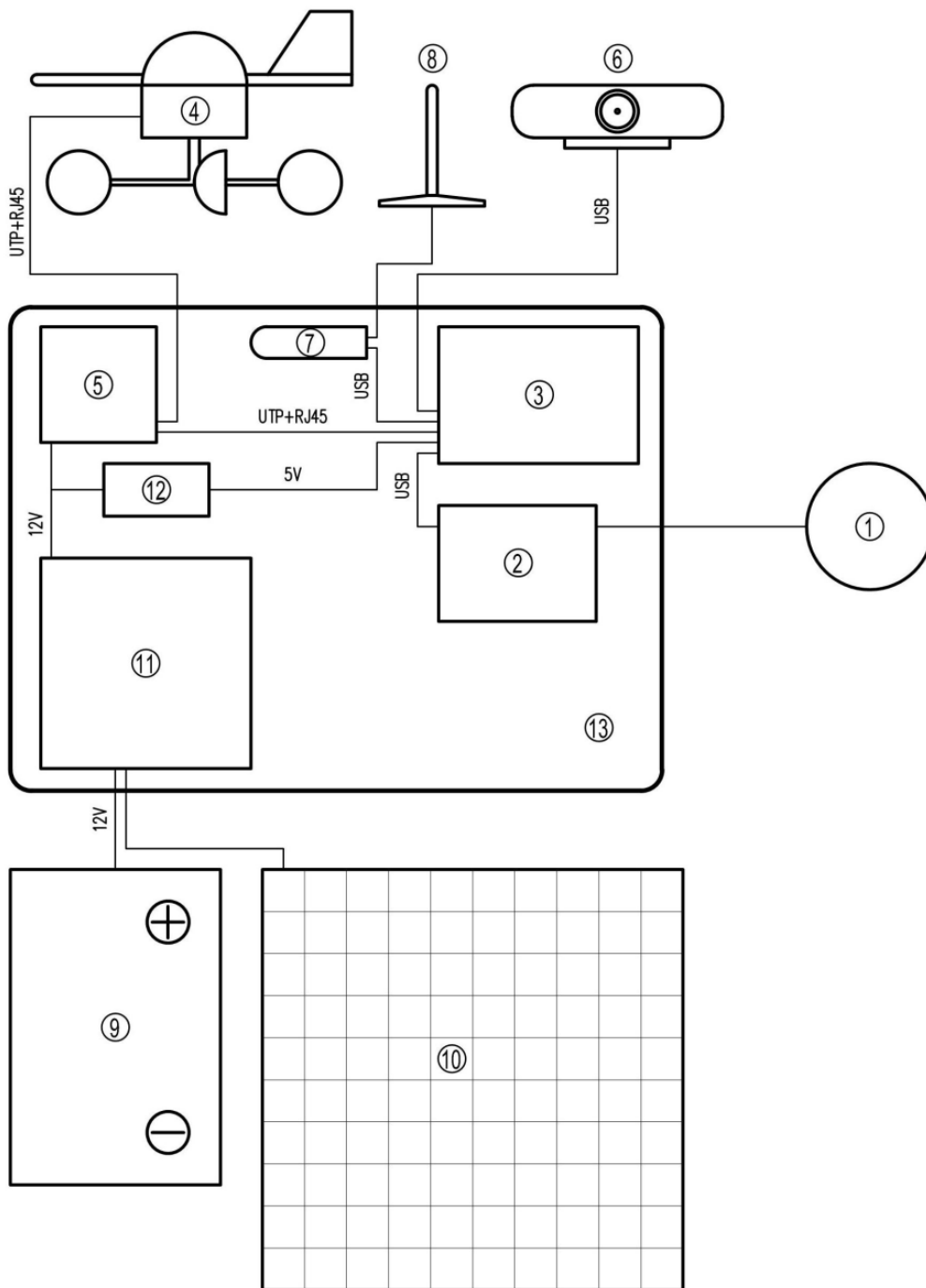
NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení pro měření a přenos dat větrových oscilačních vln na vodních nádržích, **vyznačující se tím**, že sestává ze soustavy senzorů (1) pro snímání změny výškové úrovně vodní hladiny, anemometru (4), externí antény (8), akumulátoru (9), solárního panelu (10) a soustavy prvků umístěných v elektroinstalační krabici (13), konkrétně centrální řídicí jednotky (3), do které jsou postupně zapojeny následující prvky: mikrokontroler (2), řídicí soustava senzorů (1), dále regulátor (11) napájení a měnič (12) napětí, dále modem (7) a komunikační jednotka (5).
- 10 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že je osazeno webkamerou (6) pro zajištění vizuální kontroly.

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 1 – soustava senzorů
- 2 – mikrokontroler
- 3 – centrální řídicí jednotka
- 4 – anemometr
- 5 – komunikační jednotka
- 6 – webkamera
- 7 – modem
- 8 – externí anténa
- 9 – akumulátor
- 10 – solární panel
- 11 – regulátor napájení
- 12 – měnič napětí
- 13 – elektroinstalační krabice.



Obr. 1