

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

20466

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A01K 41/00 (2006.01)

G05B 19/00 (2006.01)

G05B 13/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009 - 22107**
(22) Přihlášeno: **21.12.2009**
(47) Zapsáno: **25.01.2010**

(73) Majitel:

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ

(72) Původce:

Adámek Milan doc. Mgr. Ph.D., Holešov, CZ
Sobolík Martin Ing., Prostějov - Vrahovice, CZ
Jurčíček Petr Ing., Ivaň, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Dana Kreizlová, UTB ve Zlíně, nám. T. G. Masaryka 5555, Zlín, 76001

(54) Název užitného vzoru:

Zařízení pro spojitou regulaci fyzikálních parametrů prostředí, zejména teploty a vlhkosti, určené především pro jednotky umělých líhni

CZ 20466 U1

Zařízení pro spojitou regulaci fyzikálních parametrů prostředí, zejména teploty a vlhkosti, určené především pro jednotky umělých líhní

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká zařízení pro spojitou regulaci podmínek prostředí, především teploty a vlhkosti. Zařízení je přednostně určeno pro umělou inkubaci při odchovu ptactva v jednotkách umělých líhní.

Dosavadní stav techniky

10 Zařízení pro regulaci fyzikálních podmínek, v první řadě teploty a vlhkosti, jsou velmi často využívána při chovu ptactva pro umělou inkubaci, kdy jsou kladeny vysoké nároky především na optimální a stabilní teplotní režim, zároveň však i na přiměřenou vlhkost prostředí.

15 Pro umělé líhnutí nejen užitkové drůbeže včetně kachních a krocaních kuřat, ale i bažantích, koroptvích, pštrosích a jiných kuřat se používají většinou jednokomorové předlíhně a dolíhně. Vzhledem k požadavkům na bezproblémový vývoj zárodku jsou tyto líhně řešeny tak, aby byly schopny udržovat trvalou inkubační teplotu, vlhkost vzduchu a cirkulaci čerstvého vzduchu. Přitom však je snahou dosáhnout splnění uvedených požadavků bez vysokých investičních a provozních nároků.

20 Pro zabezpečení inkubační teploty se v líhních využívá analogový regulátor. Jeho základ tvoří elektromechanický spínač - vertex. Základní částí vertexu je rtuťový teploměr obsahující ve své kapiláře dvojici elektrod, přičemž jedna z nich je výškově nastavitelná pomocí otočné hlavice. Z principu vertexu vyplývá, že se jedná o dvoupolohovou regulaci teploty, přičemž skutečná teplota kolísá kolem teploty požadované. Toto kolísání teploty je způsobeno povahou regulace a také tepelnou setrvačností předlíhně a dolíhně. Je pochopitelné, že kolísání teploty je z hlediska regulace nežádoucí a nemá příliš dobrý vliv na vývoj zárodků.

25 Vlhkost vzduchu je uvnitř líhně vytvářena pomocí topného tělesa, které je zčásti ponořeno ve vaničce s vodou. Jedná se o tzv. vlhké topení, to znamená, že jedno topné těleso zajišťuje současně vlhčení i ohřev vzduchu uvnitř předlíhně a dolíhně. Toto vlhké topení je umístěno na plechovém mezistropu líhně, tj. přibližně 25 centimetrů pod stropem líhně. Teplotu a relativní vlhkost uvnitř líhně je možné sledovat z její přední strany na kombinovaném přístroji obsahujícím teploměr a psychrometr.

30 Ventilace čerstvého vzduchu uvnitř líhně je u stávajících zařízení zajištěna ručně pomocí regulační páky. Pákou je ovládána vzduchotechnická klapka, která má za úkol řídit množství čerstvého vzduchu přicházejícího do nasávacího otvoru. Nasávací otvor se nachází na stropě líhně. Z tohoto nasávacího otvoru je vzduch veden přes vlhké topení a ventilátory do ventilátorové komory. Ta je tvořena dvojicí ventilátorů umístěných na stropě líhně a volným prostorem pod nimi. Z ventilátorové komory prochází vzduch horizontálně lískami s uloženými vajíčky. Po průchodu lískami se vzduch vrací svisle vzhůru.

40 Hlavním nedostatkem stávajícího řešení je problematické udržení inkubačních podmínek, v první řadě stability a spolehlivosti regulace teploty. U elektromechanických spínačů - vertexů se nelze vyhnout mírnému kolísání teploty způsobenému samotnou povahou tohoto typu regulace. Ještě závažnějším nedostatkem těchto spínačů je však jejich poruchovost - nedojde-li k sepnutí rtuťového sloupce s elektrodou, nedojde ani k rozepnutí topení a důsledkem je přetopení inkubačního prostoru. Bez přítomnosti obsluhy pak následuje odumření všech zárodků. Vzhledem ke kapacitě předlíhni, která zahrnuje i 7 200 inkubovaných vajec, představuje odumření zárodků velké ekonomické ztráty.

45 Dalším závažným nedostatkem je použitý systém regulace vlhkosti. Jeho omezené možnosti jsou dány závislostí zdroje vlhkosti na tepelném zdroji a tím vznikající nežádoucí korelací obou veličin. V případě teplého a suchého počasí, kdy venkovní teplota dosahuje nad 25 °C a dlouhodobě nepří, nelze pomocí stávajícího systému - za účasti tepelného zdroje - aktivně dosáhnout poža-

dované vlhkosti pro inkubační podmínky. Potom je třeba až několika hodin k postupnému samovolnému dosažení potřebné vlhkosti v inkubačním prostoru.

Z výše uvedených nedostatků a nedokonalostí vyplývá, že spolehlivost stávajícího systému regulace teploty líní není dostatečná, regulace vlhkosti má mnohá úskalí a neobejde se bez přímých ručních zásahů a obecně míra automatizace režimu systému líní je poměrně nízká. Přítomnost obsluhy je proto vyžadována po dobu 24 hodin denně, čímž výrazně rostou náklady na provoz zařízení.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky stávajících zařízení pro regulaci teploty a vlhkosti do značné míry odstraňuje zařízení pro regulaci fyzikálních parametrů prostředí, zejména teploty a vlhkosti, určené především pro jednotky umělých líní, podle technického řešení. Podstata technického řešení spočívá v tom, že každá regulovaná jednotka je spojena s řídicím PLC, které je přes I/O modul spojeno s výstupy snímače teploty, snímače vlhkosti, snímače uzavřenosti prostředí, případně alespoň jednoho snímače polohy nebo jiné relevantní veličiny, a zároveň je toto řídicí PLC přes I/O modul spojeno se vstupy na zdroj tepla, zdroj vlhkosti, případně alespoň jeden servopohon ovládání polohy nebo jiné relevantní veličiny.

Každé řídicí PLC u zařízení podle technického řešení je s výhodou je obousměrně propojeno s centrální ovládací jednotkou. Řídicí PLC může být společně s I/O modulem integrováno v kompaktním PLC.

Hlavní výhodou zařízení pro regulaci fyzikálních parametrů prostředí, zejména teploty a vlhkosti, podle technického řešení, je při aplikaci pro umělé líně kontinuální a spolehlivá, přitom však navzájem nezávislá regulace teploty a vlhkosti, podpořená průběžnou kontrolou funkce systému a předáváním informací ve zvolené formě a dosahu. Současně je možno u zařízení podle technického řešení zajistit i další důležité funkce, jako je zejména kontrola a řízení polohy lísek zajišťující pravidelné zahřívání a zdravý vývoj zárodků.

Přehled obrázků na výkresech

Příklady provedení technického řešení jsou schématicky znázorněny na přiložených výkresech, kde značí:

- obr. 1 - zařízení se třemi regulovanými jednotkami a jedním řídicím PLC,
- obr. 2 - zařízení vybavené oproti obr. 1 navíc centrální ovládací jednotkou,
- obr. 3 - zařízení, v němž je řídicí PLC a I/O modul integrován do kompaktního PLC.

Příklady provedení technického řešení

Příklad 1

V tomto příkladě zachyceném na obr. 1 je celek obsahující jako předlíhně tři regulované jednotky 1 vybavené jedním řídicím PLC 2, ke kterému jsou tyto regulované jednotky 1 připojeny prostřednictvím integrovaného I/O modulu 3 s počtem čtyř vstupů a tří výstupů pro každou regulovanou jednotku 1 (zde předlíhň). Na vstupy I/O modulu 3 jsou připojeny výstupy ze snímače 4 teploty, snímače 5 vlhkosti, snímače 6 uzavřenosti prostředí a snímače 7 polohy. Výstupy z I/O modulu 3 jsou připojeny na zdroj 8 tepla, zdroj 9 vlhkosti a servopohon 10 ovládání polohy.

Snímač 4 teploty a snímač 5 vlhkosti použitý v tomto příkladě má výstup v intervalu 0 až 10 V. Snímač 6 uzavřenosti prostředí má výstup 0 nebo 24 V DC. Snímač 7 polohy má výstupy - napěťové pulsy o hodnotě 24 V DC.

Vstup regulace výkonu zdroje 8 tepla, stejně jako zdroje 9 vlhkosti představuje ovládací napětí v intervalu 0 až 10 V pro dosažení regulace výkonu těchto zdrojů v celém rozsahu (0 až 100 %) pro 230 V AC.

Výstup z I/O modulu 3 spojený se servopohonem 10 ovládání polohy pracuje s pulsním vstupem o řídicím napětí 24 V DC.

Zařízení pracuje tak, že každá regulovaná jednotka 1 kontinuálně předává signály ze snímače 4 teploty, snímače 5 vlhkosti, snímače 6 uzavřenosti prostředí a snímače 7 polohy prostřednictvím I/O modulu 3 řídicímu PLC 2, které tyto signály vyhodnotí podle nastaveného algoritmu a vysílá opět prostřednictvím I/O modulu 3 signály na zdroj 8 tepla, zdroj 9 vlhkosti a servopohon 10 ovládání polohy. Tyto aktivní prvky pak svým působením snižují odchylku dané veličiny od požadované hodnoty. Změna hodnot sledovaných veličin v regulované jednotce 1 je průběžně monitorována uvedenou sadou snímačů a signály z nich již uvedenou cestou korigují prováděné změny. Tak je možné trvale a spolehlivě udržet nastavené hodnoty, zejména teplotu a vlhkost prostředí, na požadované úrovni.

Regulovanou jednotkou 1 je zde jednotka předlíně, ale může jít i o jednotku dolíně nebo jinou regulovanou jednotku podle požadované aplikace. Řídicím PLC 2 je zde průmyslové PC, ale může zde být použito i panelové PC nebo modulární PC, případně i personální PC. I/O modulem 3 může být i modul s vlastní inteligencí.

Příklad 2

Tento příklad zařízení, schematicky znázorněný na obr. 2, má strukturu odpovídající předchozímu příkladu s tím rozdílem, že je zde navíc použito centrální ovládací jednotky 11. Tato centrální ovládací jednotka 11 slouží k ovládání, monitorování a k archivaci procesních dat. Centrální ovládací jednotkou 11 je zde průmyslové PC s externím monitorem, může však být použito serveru, panelového PC, dále PLC s integrovaným nebo externím ovládacím panelem. Nevylučuje se ani použití personálního PC.

Komunikace mezi regulovanou jednotkou 1 a řídicím PLC 2 probíhá pomocí standardních unifikovaných signálů. Komunikační rozhraní je realizováno prostřednictvím Ethernetu, ale může být uskutečněno i přes USB port, RS 485 či RS 232, Wi-Fi nebo prostřednictvím optické komunikace. Výhodou tohoto zobrazeného a popsaného systému je skutečnost, že v případě poruchy jednoho z řídicích PLC 2 je schopno jeho funkci zastoupit některé ze zbývajících PLC.

Příklad 3

Tento příklad zachycuje situaci, kdy pro každou ze tří regulovaných jednotek 1 je použito jedno kompaktní PLC 12. Toto kompaktní PLC 12 představuje integrovaný celek řídicího PLC 2 a I/O modulu 3. Tento integrovaný celek je jako takový levnější než obě zahrnuté části samostatně. K I/O modulu 3 integrovanému v kompaktním PLC 12 jsou opět v jeho rámci připojeny vstupy a výstupy stejně jako v příkladě 1. Kompaktní PLC 12 vykonává jak automatické řízení, tak veškeré další ovládání a současně i monitorování.

V popsaných příkladech aplikace pro předlíně/dolíně mechanismus změny polohy realizuje dle pokynu řídicího systému vodorovnou polohu lísky s vajíčky, která je určena pro vkládání a vyjímání vajíček, a dále je schopen realizovat dvě šikmé polohy, které se v pravidelných intervalech střídají, aby bylo zajištěno rovnoměrné zahřívání vajíček.

Mechanismus dodávání vody je ovládán solenoidovým ventilem a PID regulátor spojitého řízení výkonu topné spirály zajišťuje nezávislou regulaci vlhkosti bez nežádoucí vazby na výkon topení. Na stejném principu spojitého řízení výkonu topení pracuje i samotná regulace teploty. Tak jsou bez nežádoucí korelace udržovány oba dva klíčové fyzikální parametry trvale na požadované úrovni. Tato základní bezpečnost je dále posílena trvalou kontrolou uzavřenosti systému.

Průmyslová využitelnost

Zařízení pro spojitou regulaci fyzikálních parametrů prostředí je určeno především pro jednotky umělých líní - předlíní a dolíní - při odchovu ptactva. Kromě teploty a vlhkosti je schopno

kontrolovat a upravovat i další zadané parametry, a proto v různých modifikacích nalezne použití i v dalších oblastech zemědělství či v jiných sektorech a také v laboratorních podmínkách.

NÁROKY NA OCHRANU

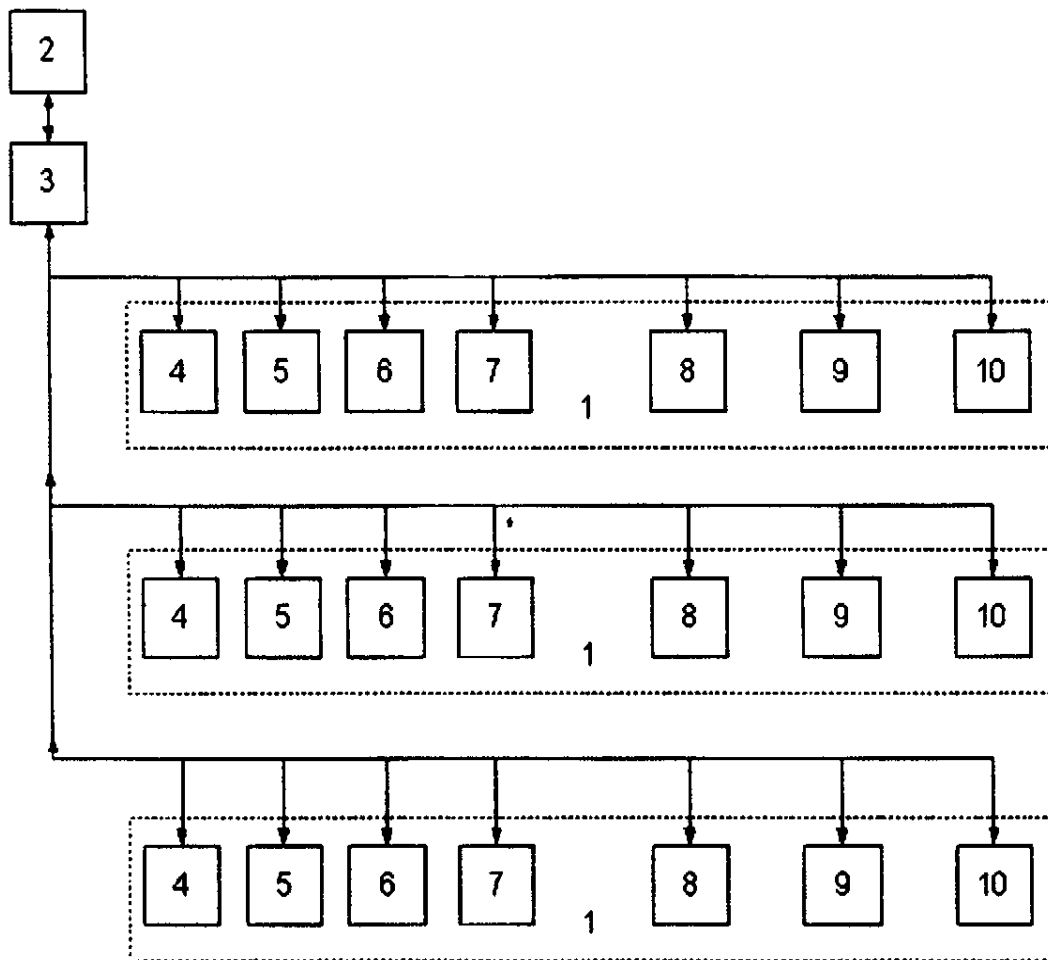
- 5 1. Zařízení pro spojitou regulaci fyzikálních parametrů prostředí, zejména teploty a vlhkosti, určené především pro jednotky umělých líhni, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každá regulovaná jednotka (1) je spojena s řídicím PLC (2), které je přes I/O modul (3) spojeno s výstupy snímače (4) teploty, snímače (5) vlhkosti, snímače (6) uzavřenosti prostředí, případně alespoň jednoho snímače (7) polohy nebo jiné relevantní veličiny, a zároveň je toto řídicí PLC (2) přes I/O modul (3) spojeno se vstupy na zdroj (8) tepla, zdroj (9) vlhkosti, případně alespoň jeden ser-
- 10 vopohon (10) ovládání polohy nebo jiné relevantní veličiny.
2. Zařízení pro spojitou regulaci fyzikálních parametrů prostředí podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každé řídicí PLC (2) je obousměrně propojeno s centrální ovládací jednotkou (11).
- 15 3. Zařízení pro spojitou regulaci fyzikálních parametrů prostředí podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že řídicí PLC (2) je společně s I/O modulem (3) integrováno v kompaktním PLC (12).

3 výkresy

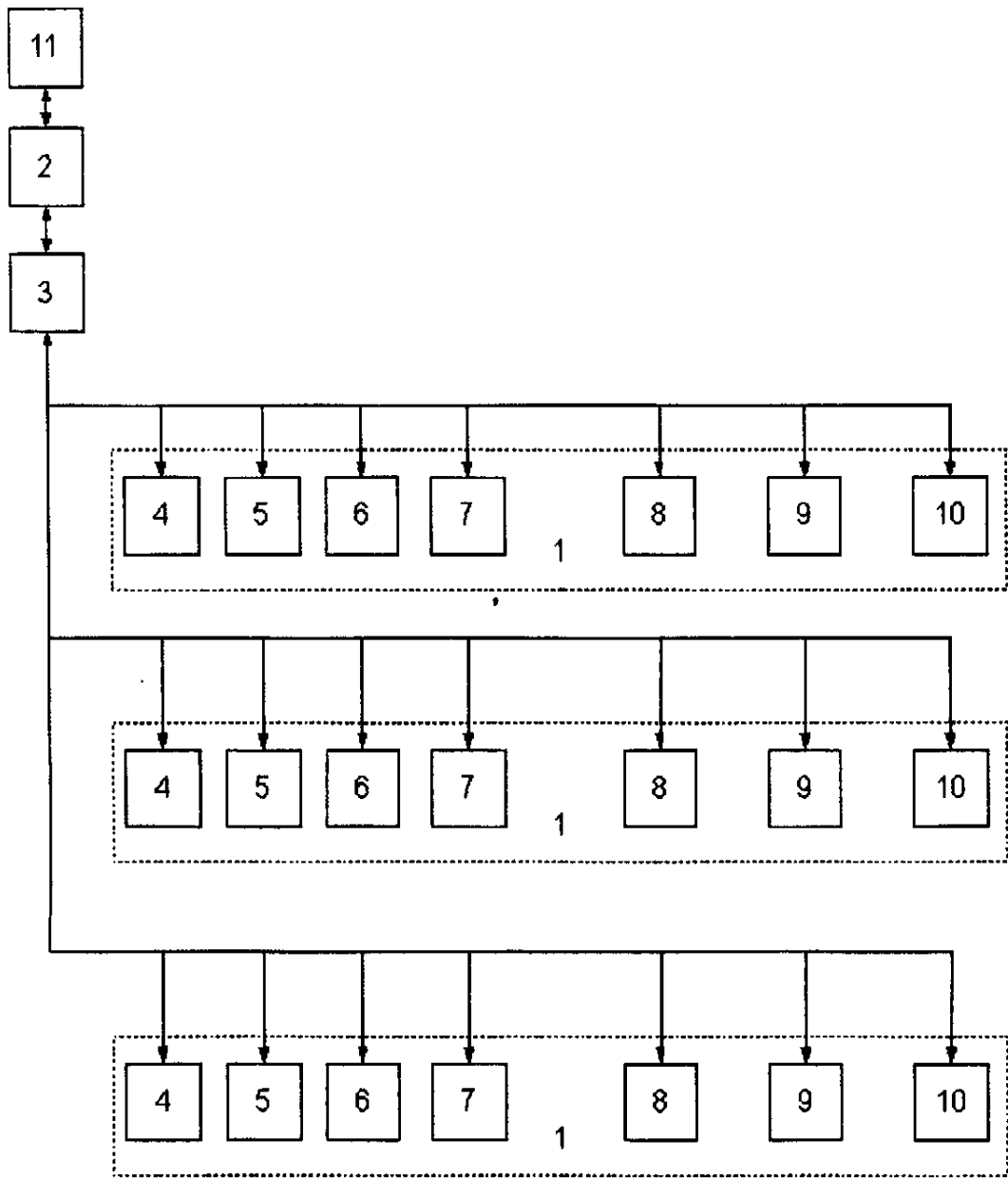
20

Legenda:

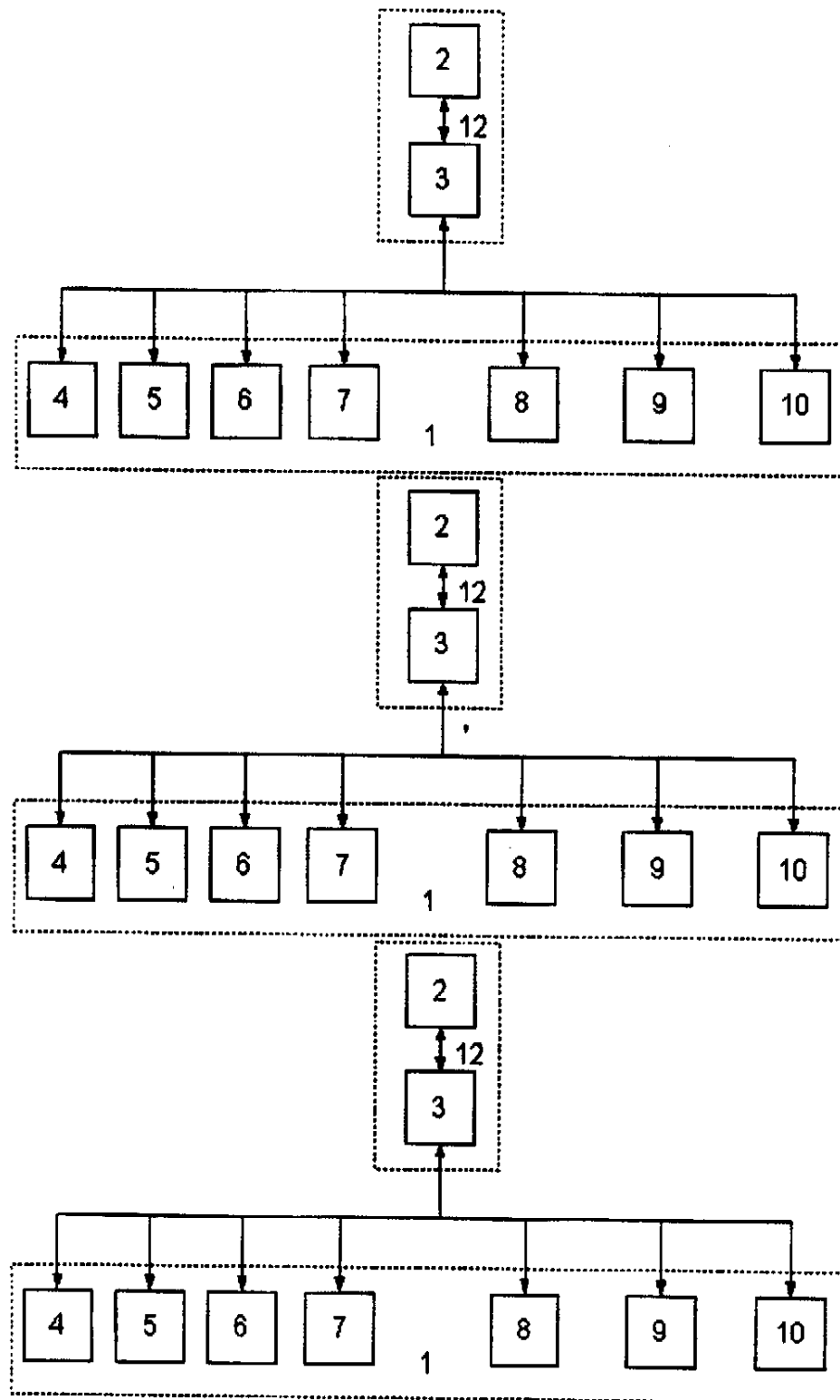
- 25 1 - regulovaná jednotka
2 - řídicí PLC
3 - I/O modul
4 - snímač teploty
5 - snímač vlhkosti
6 - snímač uzavřenosti prostředí
7 - snímače polohy/jiné relevantní veličiny
8 - zdroj tepla
30 9 - zdroj vlhkosti
10 - servopohon ovládání polohy/jiné relevantní veličiny
11 - centrální ovládací jednotka
12 - kompaktní PLC.



Obr. 1



Obr. 2

**Obr. 3**

Konec dokumentu
