



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116629** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01F 1/58** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 13293</b>	(72) Винахідник(и): <b>Нестерчук Діна Миколаївна (UA), Квітка Сергій Олексійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>26.12.2016</b>	(73) Власник(и): <b>ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2017</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2017, Бюл.№ 10</b>	

## (54) ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ ПРИСТРІЙ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІДИН

### (57) Реферат:

Електромагнітний пристрій вимірювання витрати технологічних рідин містить датчик витрати рідини, до складу якого входить електромагнітний первинний вимірювальний перетворювач витрати рідини, перетворювач "струм-частота", блок гальванічної розв'язки, а також мікропроцесорний вторинний блок реєстрації витрати рідини, до складу якого входить мікроконтролер, блок цифрової індикації, блок обміну даних з комп'ютером та блок живлення, причому додатково введений датчик температури, що містить первинний вимірювальний перетворювач температури, блок вторинного перетворення та блок гальванічної розв'язки, вхід первинного вимірювального перетворювача температури зв'язаний з вимірюваною рідиною, а вихід - з блоком вторинного перетворення, вихід якого зв'язаний з входом блока гальванічної розв'язки, вихід якого зв'язаний з входом мікроконтролера мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини, та додатково введений датчик тиску, що містить первинний вимірювальний перетворювач тиску, блок вторинного перетворення та блок гальванічної розв'язки, вхід первинного вимірювального перетворювача тиску зв'язаний з вимірюваною рідиною, а вихід - з блоком вторинного перетворення, вихід якого зв'язаний з входом блока гальванічної розв'язки, вихід якого зв'язаний з входом мікроконтролера мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини.

UA 116629 U



Корисна модель належить до електротехніки, а саме до пристроїв для вимірювання витрати технологічних рідин, і може бути використана для вимірювання витрати водопровідної води, лугів, кислот, молока, соків та інших рідин харчової промисловості та стічних рідин.

5 Відомий електромагнітний витратомір [Пат. 2489684 Российская Федерация, МПК G01F1/58. Электромагнитный расходомер / Недзевецкий В.К., Рогозин В.Б.; заявитель и патентообладатель ЗАО "УКХ "Теплоком". - № 2011153401/28; заявл. 26.11.2011; опубл. 10.08.2013, Бюл. № 22], що містить первинний перетворювач витрати, попередній підсилювач, формувач струму, аналого-цифровий перетворювач, мікроконтролер, індикатор та джерело опорної напруги.

10 Недоліком пристрою є велика чутливість до перешкод за частотою, яка наближена до частоти живлення котушок магнітної системи.

Відомий електромагнітний пристрій вимірювання витрати рідини з мікропроцесорним вторинним блоком реєстрації [Нестерчук Д.М. Розробка мікропроцесорного вторинного блока реєстрації для електромагнітного пристрою вимірювання витрати рідини / Д.М. Нестерчук, А.О. Рижков // Праці ТДАТУ. - випуск 8, том 10. - Мелітополь: ТДАТУ, 2008. - С. 48-55], до складу якого входить електромагнітний первинний вимірювальний перетворювач рідини, мікропроцесорний вторинний блок реєстрації витрати рідини, що містить перетворювач "струм-частота", блок гальванічної розв'язки, мікроконтролер, блок цифрової індикації, блок обміну даних з комп'ютером та блок живлення.

20 Недоліком пристрою є відсутність компенсації впливу зміни параметрів вимірюваного середовища на результат вимірювання.

В основу корисної моделі поставлена технічна задача удосконалення електромагнітного пристрою вимірювання витрати технологічних рідини за рахунок введення додаткових блоків та нових функціональних зв'язків між блоками, що дозволяє розширити функціональні можливості відомого пристрою та створити новий електромагнітний пристрій вимірювання витрати технологічних рідин.

Поставлена задача вирішується тим, що в електромагнітний пристрій для вимірювання витрати технологічних рідин, що містить датчик витрати рідини, до складу якого входить електромагнітний первинний вимірювальний перетворювач витрати рідини, перетворювач "струм-частота", блок гальванічної розв'язки, а також мікропроцесорний вторинний блок реєстрації витрати рідини, до складу якого входить мікроконтролер, блок цифрової індикації, блок обміну даних з комп'ютером та блок живлення, згідно з пропонованою корисною моделлю, додатково введений датчик температури, що містить первинний вимірювальний перетворювач температури, блок вторинного перетворення та блок гальванічної розв'язки, вхід первинного вимірювального перетворювача температури зв'язаний з вимірюваною рідиною, а вихід - з блоком вторинного перетворення, вихід якого зв'язаний з входом блока гальванічної розв'язки, вихід якого зв'язаний з входом мікроконтролера мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини, та додатково введений датчик тиску, що містить первинний вимірювальний перетворювач тиску, блок вторинного перетворення та блок гальванічної розв'язки, вхід первинного вимірювального перетворювача тиску зв'язаний з вимірюваною рідиною, а вихід - з блоком вторинного перетворення, вихід якого зв'язаний з входом блока гальванічної розв'язки, вихід якого зв'язаний з входом мікроконтролера мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини.

45 Застосування в електромагнітному пристрої датчику температури рідини дозволяє здійснювати контроль температури рідини, витрата якої вимірюється. Застосування в датчику температури блока гальванічної розв'язки дозволяє здійснювати електричну передачу електричного вимірювального сигналу від перетворювача температури до мікроконтролера без електричного контакту між ними.

50 Застосування в електромагнітному пристрої датчику тиску рідини дозволяє здійснювати контроль тиску рідини, витрата якої вимірюється. Застосування в датчику тиску блока гальванічної розв'язки дозволяє здійснювати електричну передачу електричного вимірювального сигналу від перетворювача тиску до мікроконтролера без електричного контакту між ними.

55 Результати сукупних вимірювань витрати рідини, її температури та тиску з подальшою їх обробкою та зберіганням в мікроконтролері є вихідними параметрами в системах обліку технологічних рідин.

60 Мікроконтролер мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини призначений для обробки сигналів з датчика витрати, з датчика температури та з датчика тиску, їх перетворення в цифрову форму, індикації, зберігання та передачі через блок спряження на комп'ютер.

На кресленні зображена блок-схема пристрою.

Пристрій містить датчик витрати рідини 1, датчик температури рідини 2, датчик тиску рідини 3, мікропроцесорний вторинний блок обліку рідини 4. Датчик витрати рідини 1 містить електромагнітний первинний вимірювальний перетворювач витрати рідини 1.1, перетворювач "струм - частота" 1.2, блок гальванічної розв'язки 1.3. Датчик температури рідини 2 містить первинний вимірювальний перетворювач температури рідини 2.1, блок вторинного перетворення 2.2 та блок гальванічної розв'язки 2.3. Датчик тиску рідини 3 містить первинний вимірювальний перетворювач тиску рідини 3.1, блок вторинного перетворення 3.2 та блок гальванічної розв'язки 3.3. Мікропроцесорний вторинний блок реєстрації витрати рідини 4 містить мікроконтролер 4.1, блок цифрової індикації 4.2, блок обміну даних з комп'ютером 4.3 та блок живлення 4.4.

Датчик витрати рідини 1 входами зв'язаний з вимірюваною рідиною, а виходами з мікроконтролером 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4. Датчик температури 2 входами зв'язаний з вимірюваною рідиною, а виходами з мікроконтролером 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4. Датчик тиску 3 входами зв'язаний з вимірюваною рідиною, а виходами з мікроконтролером 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4. Вихідні сигнали з мікроконтролера 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4 надходять на блок цифрової індикації 4.2 та на блок обміну даних з комп'ютером 4.3.

Блок живлення 4.4 входами зв'язаний з мережею живлення, виходами А зв'язаний з блоками 1.2 та 1.3 датчика витрати рідини 1, з блоками 2.2 та 2.3 датчика температури 2, з блоками 3.2 та 3.3 датчика тиску 3, виходами В блок живлення 4.4 зв'язаний з блоками 4.1, 4.2 та 4.3 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4.

Електромагнітний пристрій вимірювання витрати технологічних рідин працює таким чином. Основою принципу дії електромагнітного первинного вимірювального перетворювача витрати рідини є взаємодія рідини, що рухається, з магнітним полем за законом електромагнітної індукції: у рідині, що перетинає магнітне поле, виникає електрорушійна сила, яка пропорційна швидкості руху рідини та її витраті. Потік технологічної рідини, витрата якої вимірюється, протікає вздовж ізольованої труби, в стінках якої встановлені перпендикулярно два діаметральні електроди, з яких знімається величина електрорушійної сили. Електричний сигнал з електромагнітного первинного вимірювального перетворювача витрати рідини 1.1 датчика витрати рідини 1 надходить до перетворювача "струм - частота" 1.2 для формування основного інформативного електричного сигналу - постійного струму величиною 0...5 мВ для функціонування мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4. Перетворювач "струм - частота" 1.2 датчика витрати рідини 1 здійснює лінійне перетворення електричного сигналу постійного струму в імпульсний сигнал відповідної частоти. Застосування в датчику витрати рідини 1 блока гальванічної розв'язки 1.3 дозволяє здійснювати електричну передачу електричного вимірювального сигналу від датчика витрати рідини 1 до мікроконтролера 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4 без електричного контакту між ними.

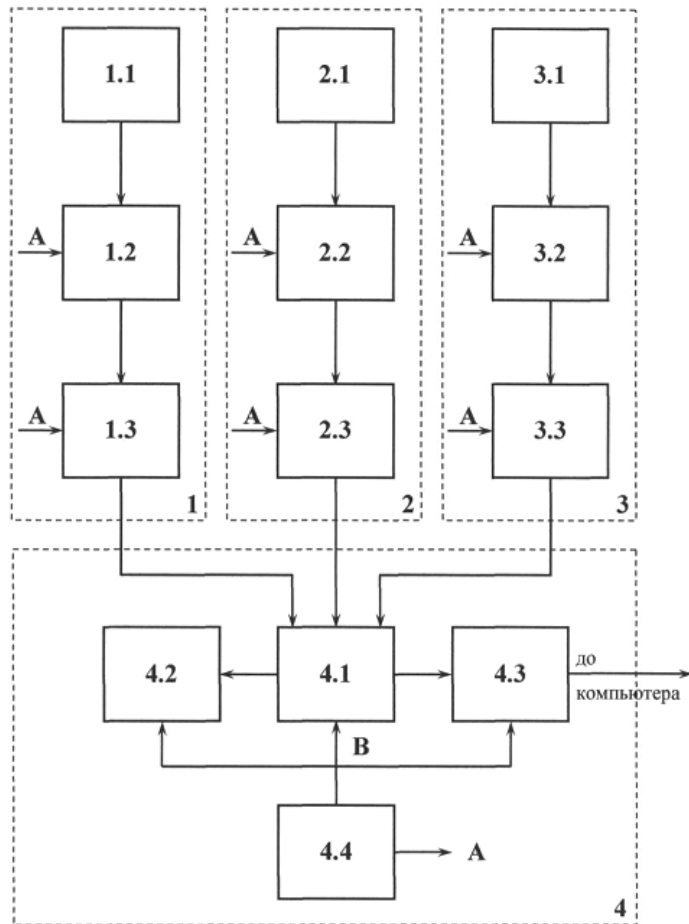
Контроль температури рідини, витрата якої вимірюється, в електромагнітному пристрої вимірювання витрати рідини здійснюється датчиком температури рідини 2, первинним вимірювальним перетворювачем температури якого є платиновий терморезистор, вхід якого зв'язаний з вимірюваною рідиною, вихід з блоком вторинного перетворення 2.2, який виконує вимірювання величини активного опору терморезистора та перетворення його інформативний електричний сигнал для функціонування мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4. Застосування в датчику температури рідини 2 блока гальванічної розв'язки 2.3 дозволяє здійснювати електричну передачу електричного вимірювального сигналу від датчика температури рідини 2 до мікроконтролера 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4 без електричного контакту між ними.

Контроль тиску рідини, витрата якої вимірюється, в електромагнітному пристрої вимірювання витрати рідини здійснюється датчиком тиску рідини 3, вхід якого зв'язаний з вимірюваною рідиною, а уніфікований струмовий вихід якого - з блоком вторинного перетворення 3.2, який формує інформативний електричний сигнал для функціонування мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4. Застосування в датчику тиску рідини 3 блока гальванічної розв'язки 3.3 дозволяє здійснювати електричну передачу електричного вимірювального сигналу від датчика тиску рідини 3 до мікроконтролера 4.1 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4 без електричного контакту між ними.

Мікропроцесорний вторинний блок реєстрації витрати рідини 4 на базі мікроконтролера 4.1 вимірює частоту імпульсів, що надходять з перетворювача "струм - частота" 1.2 датчику витрати рідини 1, яка пропорційна миттєвій витраті вимірюваної рідини, здійснює інтегрування сигналу за часом з метою отримання сумарної об'ємної витрати рідини та формує сигнал, який надходить до блока цифрової індикації 4.2. та до блока спряження з комп'ютером 4.3. Мікроконтролер 4.1 перетворює сигнали від датчику температури 2 та від датчику тиску 3 в цифрові значення, архівує їх, реєструє час роботи електромагнітного пристрою вимірювання витрати рідини та передає вимірювальну інформацію на блок цифрової індикації 4.2. та блок спряження з комп'ютером 4.3. Блок спряження з комп'ютером 4.3 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4 реалізує можливість передачі даних щодо витрати рідини, її температури та тиску за протоколом RS232 до комп'ютера або на друкувальний пристрій. Блок живлення 4.4 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4 має вихід А від першої вторинної обмотки трансформатора напруги, який надає напругу живлення на блоки 1.2 та 1.3 датчика витрати рідини 1, на блоки 2.2 та 2.3 датчика температури 2 та на блоки 3.2 та 3.3 датчика тиску 3, вихід В від другої вторинної обмотки трансформатора напруги, який надає напругу живлення на блоки 4.1, 4.2 та 4.3 мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини 4.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електромагнітний пристрій вимірювання витрати технологічних рідин, що містить датчик витрати рідини, до складу якого входить електромагнітний первинний вимірювальний перетворювач витрати рідини, перетворювач "струм-частота", блок гальванічної розв'язки, а також мікропроцесорний вторинний блок реєстрації витрати рідини, до складу якого входить мікроконтролер, блок цифрової індикації, блок обміну даних з комп'ютером та блок живлення, який **відрізняється** тим, що додатково введений датчик температури, що містить первинний вимірювальний перетворювач температури, блок вторинного перетворення та блок гальванічної розв'язки, вхід первинного вимірювального перетворювача температури зв'язаний з вимірюваною рідиною, а вихід - з блоком вторинного перетворення, вихід якого зв'язаний з входом блока гальванічної розв'язки, вихід якого зв'язаний з входом мікроконтролера мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини, та додатково введений датчик тиску, що містить первинний вимірювальний перетворювач тиску, блок вторинного перетворення та блок гальванічної розв'язки, вхід первинного вимірювального перетворювача тиску зв'язаний з вимірюваною рідиною, а вихід - з блоком вторинного перетворення, вихід якого зв'язаний з входом блока гальванічної розв'язки, вихід якого зв'язаний з входом мікроконтролера мікропроцесорного вторинного блока реєстрації витрати рідини.




---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601