

УДК 621:542

## УПРАВЛІННЯ РІВНЕМ НА ОСНОВІ БЕЗКОНТАКТНИХ РАДАРНИХ РІВНЕМІРІВ

О.Л. Терещук, магістрант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

В.М. Павленко, кандидат технічних наук, доцент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: управління рівнем, радарні рівнеміри, сипкі матеріали.

Системи, що базуються на датчиках Rosemount 5408, дозволяють точно виміряти рівень продукту сипких матеріалів, у відмінності від датчиків ємнісного, ротаційного та вібраційного типів.



Рисунок 1 – Радарні рівнеміри Rosemount 5408 з різним типом антени:

- 1- конусна антена; 2 – плоска антена с ущільнювачем;
- 3 – параболічна антена

Цей датчик працює за принципом безперервного випромінювання з частотною модуляцією (FMCW - Frequency-Modulated Continuous Wave radar) (рис. 2). В рівнемірах FMCW постійно випромінюється сигнал, який лінійно змінює свою частоту, і одночасно приймається відбитий сигнал тією ж антеною. Таким чином, на виході формується сигнал, який є сумою прямого і зворотного сигналів, і який аналізується програмними та математичними методами для виділення ехо-сигналу. В будь-який момент часу різниця частот між прямим і зворотним сигналами пропорційна рівню продукту в ємності.

Залежно від типу ємності, можна вибрати різний тип антени для покращення роботи системи. Наприклад, параболічна антена підходить для умов з низьким коефіцієнтом відбиття та великою відстанню.

Цей принцип забезпечує високу надійність та точність вимірювання і може застосовуватися як для сипучих матеріалів, так і для різних рідин. Після монтажу датчик не вимагає додаткового калібрування або налаштування, як, наприклад, датчики ємнісного типу.

Проблемою при використанні цього типу датчиків в бункерах з сипучими матеріалами може бути накопичення пилу на антені, яка випромінює сигнал. Для вирішення цієї проблеми використовується система, яка продуває антену і тим самим очищує її.

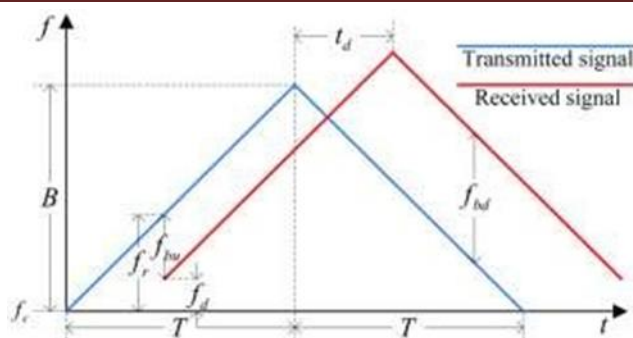


Рисунок 2 – Приклад сигналу FMCW

Напруга живлення коливається від: 12 до 48В у звичайному виконанні, та 12-30В у варіанті з іскрозахистом, що збільшує діапазон сфер застосування цих датчиків. Температура середовища вимірювання: від -60 до +250°C. Як і в датчика виробництва FineTek, на датчиках Rosemount™ 5408 на бічній панелі є РК дисплей для показу:

- Широкого спектру змінних, таких як рівень, швидкість зміни рівня, об'єм продукту, відстань від опорної точки до поверхні середовища;
- Типу пристрою та протоколу зв'язку;
- Версії програмного забезпечення;
- Серійного номеру;
- Адреси пристрою.

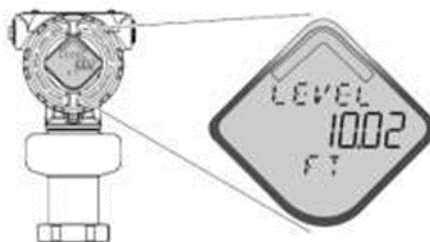


Рисунок 3 – Дисплей датчика

Для зв'язку використовується або струмова петля 4-20 мА, або промисловий інтерфейс FOUNDATION Fieldbus, оскільки вони дозволяють передавати більше даних, ніж попередні типи систем. За допомогою цих інтерфейсів можна в реальному часі отримувати дані про точний рівень продукту в ємності та виводити ці значення на панелі керування оператора у вигляді відсотків заповнення ємності або конкретного рівня.

#### Список використаних джерел

1. Ничеглод В. В. Дослідження роботи систем керування дозувальним обладнанням безперервної дії з "ПІ" та "ПІД" регуляторами [Текст] / В. В. Ничеглод, О. П. Бурмістенков, В. В. Стаценко // Технології та інжиніринг. - 2021. - № 3. - С. 18-27.

2. Стаценко В. В. Аналіз руху сипкого матеріалу на виході бункерів [Текст] / В. В. Стаценко, Т. Я. Біла, О. П. Бурмістенков // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія Технічні науки. - 2018. - № 4 (124). - С. 85-95.