

В.Ю. Кучерук, д.т.н., проф.; Р.І. Ліщук, к.т.н.

## АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ СТРІЛОЧНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

Ключові слова: розпізнавання, веб-камера, персональний комп'ютер, тестовий сигнал, бінаризація, стрілочний прилад, випробування.

Сучасний рівень інформаційно-вимірювальних систем з використанням засобів технічного зору дають широкі можливості автоматизації випробувань стрілочних вимірювальних приладів.

На сьогодні в галузі автоматизації перевірки стрілочних вимірювальних приладів склалося два напрямки, що відрізняються по методу розв'язку задачі, але досягаючи приблизно однакових результатів. До першого напрямку відносяться методики оптичного розпізнавання показів приладу, які не зв'язані з шкалою [1,2]. До другого напрямку можна віднести методики, що здійснюють безпосереднє зчитування показів зі шкал приладів засобами технічного зору [3,4].

Основними складовими інформаційно-вимірювальної системи є: комп'ютер з пакетом прикладного програмного забезпечення; джерело тестового сигналу, яке керується оператором; стенд для розміщення приладів, що перевіряються; відеоблок; принтер для друкування висновку протоколів перевірки (рис. 1).

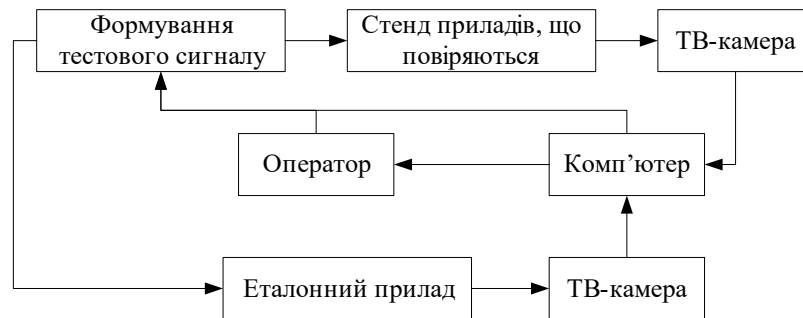


Рис. 1 Складові інформаційно-вимірювальної системи

Формування тестового сигналу здійснюється залежно від наявності програмно-керованих засобів – автоматично по заданій програмі, або оператором, по запиту програми за допомогою еталонного приладу з ручним керуванням. У свою чергу, при використанні програмно-керованого генератора тестового сигналу, що не має достатнього метрологічного запасу стосовно приладу, що перевіряється, значення тестового сигналу визначається по еталонному приладу автоматично за допомогою додаткової тв-камери. Таким чином, відповідно до різних видів вимірювань розроблена універсальна інформаційно-вимірювальна система, що забезпечує перевірку стрілочних приладів, як по методу еталонного сигналу, так і по методу еталонного приладу.

Для реалізації розробленої методики було синтезовано структуру інформаційно-вимірювальної системи для випробувань стрілочних вимірювальних приладів (рис. 2).

Інформаційно-вимірювальна система для випробувань стрілочних вимірювальних приладів включає в себе апаратні й програмні компоненти. Апаратна частина складається з персонального комп'ютера, веб-камери та генератора випробувальних сигналів.

Достатні вимоги до ПК:

- Двоядерний процесор Intel Celeron E3400 2.6GHz.
- Оперативна пам'ять 2GB.
- НЖДМ 500GB.

Основними характеристиками веб-камери є роздільна здатність та частота кадрів за секунду. Майже всі типові веб-камери мають частоту 30 кадрів за секунду. Аналізуючи характеристик веб-камер можна побачити, чим буде вища її роздільна здатність, тим буде більший об'єм зображення, що призводить до збільшення затрат часу на оброблення зображення. Коли використовувати веб-камеру з роздільною здатністю 1280x1024 зі збереженням попередніх налаштувань (24 бітна RGB модель та формат графічних файлів BMP) маємо, розмір графічного файлу складає близько 4 Мб, що є у 4 рази більше в порівнянні з веб-камерою на 0,3 Мп. Тому рекомендовано використовувати веб-камеру роздільною здатністю 640x480 пікселів та частотою 30 кадрів за секунду або більшою.

Генератор випробувальних сигналів керує випробувальним сигналом. Він побудований на мікроконтролері АТmega8.

У генераторі випробувальних сигналів реалізовано вибір режиму роботи:

- тестування стрілочних індикаторів, призначених для візуалізації вимірних значень струму (амперметрів);
- тестування стрілочних індикаторів, призначених для візуалізації вимірних значень постійної та змінної напруги (вольтметрів);
- тестування стрілочних індикаторів, призначених для візуалізації вимірних значень опору (омметрів).

Для формування струмового тестового сигналу використано високо-амперний операційний підсилювач LTC1210 із схемою включення, що дозволяє формувати струм до 10 А.

Для формування постійної та змінної напруги (до 140 В) використовується високовольтний операційний підсилювач LT6090.

Задання величини опору для тестування омметрів здійснюється через цифровий потенціометр TPL0102. Величина опору може змінюватися до 100 кОм. Можна розширити вимірювальний діапазон тестового омметра шляхом підключення додаткового резистора до 30 МОм.

Програмна частина складається з програмного забезпечення, що дозволяє розпізнавати покази зі шкал стрілочних вимірювальних приладів.

У результаті виконання даного методу синтезуємо структуру інформаційно-вимірювальної системи для випробувань стрілочних вимірювальних приладів, що дозволяє проводити випробування в статичному та динамічному режимах роботи.

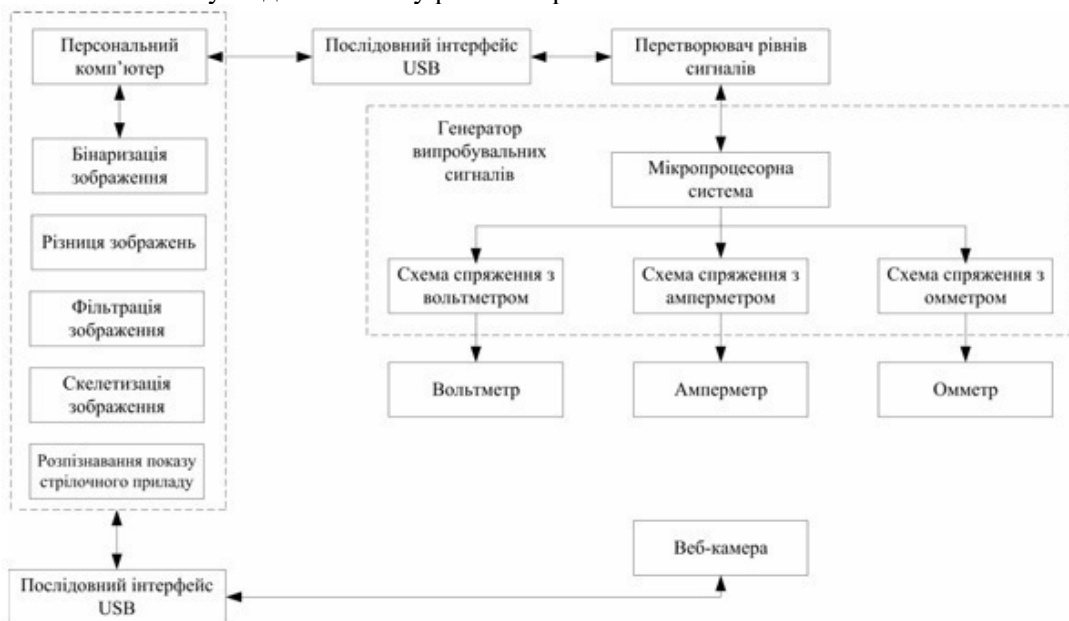


Рис. 2 Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи для випробувань стрілочних вимірювальних приладів

Список літературних джерел:

1. А.с. 1377792 Способ определения градуировочной характеристики электромагнитного измерительного механизма/ В. А. Мишин. Оpubл. в Б.И., 1988, №8.
2. Мишин В. А. Теория, разработка и исследование стрелочных электроизмерительных приборов как активных объектов автоматизации производства на этапах регулирования и контроля. Диссертация. д. т. н. по специальности 05.11.05 Ульяновск, 1987 - 466 с.
3. Свинолулов Ю. Г. Аппаратно-программный комплекс для поверки стрелочных измерительных приборов: Тез. доклада Второго Всесоюзного совещания по точным методам измерения напряжения, тока и мощности / Свинолулов Ю. Г., Войтко В. П., Удут Д. Л. - Санкт-Петербург, 1986. - 65-67с.
4. Свинолулов Ю.Г. Автоматизированные установки для поверки и градуировки стрелочных приборов / Свинолулов Ю.Г., Седов Э.Н. // ПСУ. - 1995. - № 2. - С.30-34.