

СИСТЕМА ОБМІНУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ВИСОКОТОЧНОГО ВИМІРЮВАЧА КУТА

О. М. Безвесільна

доктор технічних наук
професор кафедри приладобудування *
Контактний тел.: (044) 236-09-26

Н. В. Гнатейко

докторант кафедри виробництва приладів *

С. С. Ткаченко

аспірантка кафедри приладобудування *
E-mail: tkachenkoss@ukr.net

* Національний технічний університет України «КПІ»,
пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03037

В статті розглянуто роботу системи обміну та обробки інформації високоточного вимірювача кута на основі гоніометра з кільцевим лазером. Запропоновано новий принцип побудови, схему та конструкцію системи.

Ключові слова: системи обміну й обробки інформації, гоніометр.

В статье рассмотрено работу системы обмена и обработки информации высокоточного измерителя угла на основе гониометра с кольцевым лазером. Предложено новый принцип построения, схему и конструкцию системы.

Ключевые слова: система обмена и обработки информации, гониометр.

In article the consideration of work of system of an exchange and processing of the information of a precision measuring instrument of a corner on the basis of goniometr with the ring laser. It is offered a new principle of construction, the scheme and a structure of system.

Keywords: system of an exchange and processing of the information, goniometr.

1. Вступ

Дослідження в даній статті відносяться до області високоточного вимірювання кутів у приладобудуванні.

Аналіз публікацій та літератури показав, що у високоточному вимірювачі кута на основі гоніометра з кільцевим лазером (надалі – гоніометра) обмін інформацією між вимірювальним блоком і ЕОМ виконується за умови використання ЕОМ, що працює в системі «Dec» [1–4]. Однак ЕОМ цієї серії мають невисокі технічні й експлуатаційні характеристики в порівнянні з ІВМ-сумісними ЕОМ.

У процесі виконання роботи необхідно розробити принцип побудови системи обміну й обробки інформації (СОІ), конструкцію ІВМ-сумісної системи, а також алгоритми обробки інформації.

Мета статті: розглянути роботу нової системи обміну та обробки інформації для високоточного вимірювача кута на основі гоніометра з кільцевим лазером.

2. Принцип побудови, схема і конструкція ІВМ сумісної системи обміну й обробки інформації (СОІ)

ІВМ-сумісні ЕОМ мають розгалужене базове програмне забезпечення, для них розроблений широкий спектр контролерів. Перехід на ІВМ-сумісну ЕОМ, що працює в системі «Intel», вимагає розробки нових блоків, що забезпечують зв'язок вимірювального блоку з ЕОМ, а також нову розробку всього програмного забезпечення.

СОІ складається з гоніометра, ПЕОМ і системи обробки інформації (СОІ). СОІ призначено для обміну

інформацією між гоніометром і персональною ЕОМ, що застосовується для керування процесом вимірювання й обробки інформації. Структурно-функціональна схема СОІ представлена на рис. 1.

Склад СОІ:

- мікропроцесор (МП) на рис. 2;
- буферний оперативний запам'ятовуючий пристрій (БОЗП) ємністю 512 Мбайт на рис. 3;
- генератор f_0 тактових послідовностей F_1 і F_2 , що забезпечують функціонування мікропроцесора МП, таймера Т, порту ПП2;
- постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП) ємністю 80 Гбайт на рис. 4;
- програма функціонування МП, жорстко запрограмована в ПЗП;
- програмований паралельний порт (ПП1), що забезпечує обмін інформацією з блоками гоніометра;
- програмований послідовний порт (ПП2), що забезпечує обмін інформацією СОІ з ПЕОМ;
- перетворювач рівнів напруг (ПРН), що забезпечує для сигналів T_xD , R_xD перетворення рівнів напруг TTL-логіки в рівні напруг інтерфейсу RS232C, і навпаки;
- дешифратор (ДШ) адреси, що надходить по ШД МП, для вибірки пристроїв ПП1, ПП2, БОЗП, Т і ПЗП;
- таймер Т, що забезпечує працездатність порту ПП2;
- тригер T_g готовності, що визначає установку поточного байта інформації на шині даних ППД 1;
- випрямлювач ВП, що включає трансформатори, випрямлювачі і фільтри;
- стабілізатори напруг постійного струму: $+5\text{ В} \pm 0,25\text{ В}$, $+12\text{ В} \pm 0,6\text{ В}$, мінус $12\text{ В} \pm 0,6\text{ В}$.
- СОІ разом з ПЕОМ і гоніометром формує систему обміну й обробки інформації (СОІ).

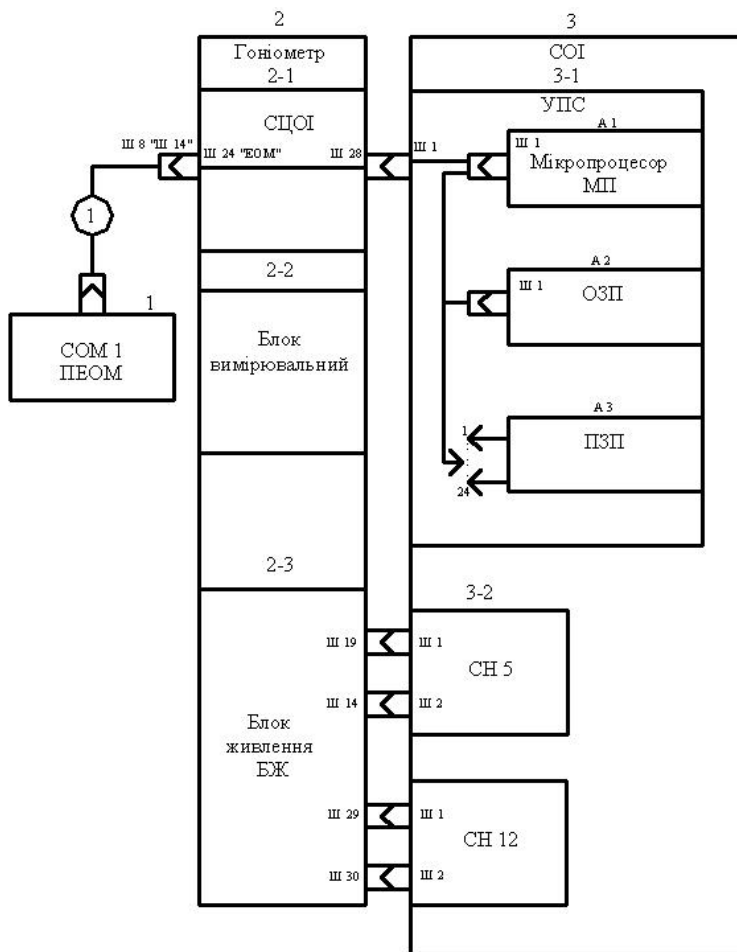


Рис. 1. Структурно-функціональна схема COI

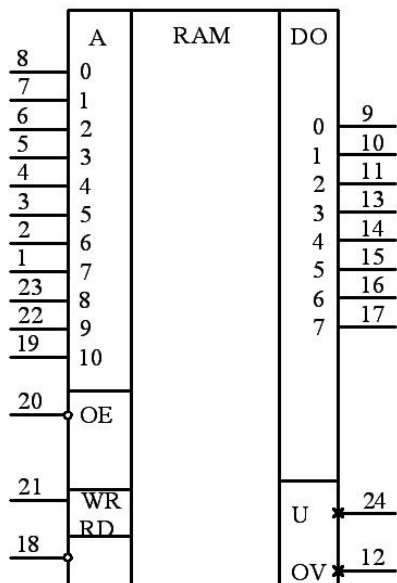


Рис. 3. Оперативний запам'ятовуючий пристрій

Технічні характеристики COOI. Обмін інформацією COI і гоніометром забезпечується через програмувальний рівнобіжний порт введення/виведення ПП1:

- Шина даних ШД1 ПП1 – передача даних по байтах з гоніометра в COI.

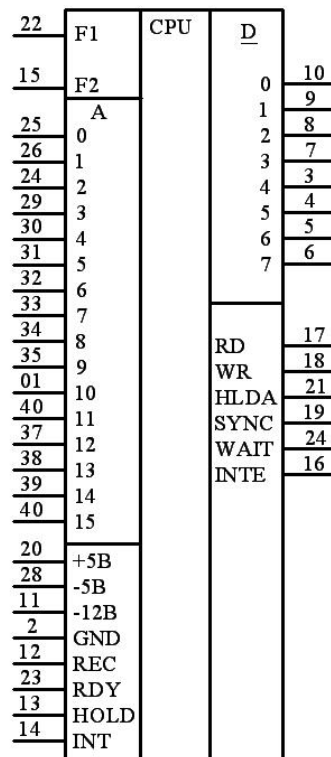


Рис. 2. Мікропроцесор

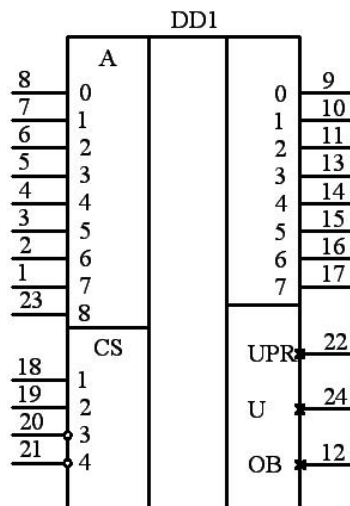


Рис. 4. Постійний запам'ятовуючий пристрій

- Шина даних ШД2 ППШ – передача даних по байтах із системи обробки інформації в гоніометр.
- Шина адреси ША1 – передача байта коду режиму із системи обробки інформації в гоніометр.
- Шина керування ШУ1 (сигнали Вв, СІМ) – сигнали синхронізації при обміні інформацією COI і гоніометром.
- Сигнал СІП – надходить з гоніометра із COI та фіксує установку байта даних на шині ШД1 ПП1.

Обмін інформацією COI і ПЕОМ забезпечується через програмувальний послідовний порт введення/виведення ПП2:

- Режим роботи – асинхронний.

- Довжина переданих і прийнятих слів символів — 8 біт.
- Число програмованих режимів роботи — 3. Адресація в межах СОІ — IC00H—IC03H.
- Сигнали системи обробки інформації представлені в рівнях напруг ТТЛ-логіки. Основна напруга постійного струму для живлення мікросхем СОІ — +5 В ($\pm 0,25$ В). Споживання по ланцюзі + «5 В» не більше 2 А.
- Сигнали інтерфейсу RS232C представлені в рівнях напруг постійного струму, де ЛОГ «1» дорівнює від мінус 3 В до мінус 12 В, а ЛОГ «0» — від +3 В до +12 В. Споживання по ланцюзі + «12 В» — не більш 0,15 А.

3. Принцип дії СООІ

СООІ забезпечує:

- порежимний програмувальний побайтний паралельний прийом інформації гоніометра і її накопичення в БОЗУ СООІ;
- трансляцію по байтах послідовно інформації з БОЗП в ПЕОМ згідно протоколу обміну інтерфейсу RS232C;
- трансляцію кодів керування режимами робіт гоніометра і ПЕОМ через СОІ в гоніометрі через порти ПП2 і ПП1.

Програмне забезпечення (**ПО**) передбачає 7 основних режимів роботи СООІ: плоскі кути (**ПК**), пірамідальність (**П**), показник переломлення (**ПП**), положення об'єкта (**ПОБ**), припинення режиму (**ПР**), створення еталона (**СЕ**), коректування еталона (**КЕ**).

Обмін інформацією між ПП2 і ПЕОМ виконується згідно «скороченому» варіанту протоколу обміну інтерфейсу RS232C, що використовує сигнали TXD, RXD, GND. Після введення програми обміну й обробки інформації у ПЕОМ, вибору оператором режиму роботи гоніометра й інших вихідних даних байт коду режиму надходить з порту СОМ 1 ПЕОМ відповідно до протоколу інтерфейсу RS232C у ПП2. Після включення джерел живлення постійного струму мікропроцесор постійно програмно (програма ПЗП) опитує наявність даних у буфері-приймачі ПП2. При наявності останніх МП запам'ятовує в БОЗП й ідентифікує ці дані як коди відповідних режимів: режим ПК — FCh; режим П — FEh; режим ПП — FDh; режим ПО — 77h; режим ПР — F5h.

Після ідентифікації коди режимів ПК, П, ПП, ПО передаються з БОЗП через МП на байтову шину адреси ША1 рівнобіжного порту ПП1 введення/виводу інформації (У13, У23, У43, У83, Х13, Х23, Х43, Х83) та викликають ініціалізацію гоніометра у відповідному режимі. При наявності коду режиму ПР чи інших кодів не зазначених вище МП повторює опитування буфера-приймача послідовного порту введення/виводу ПП2 з наступним аналізом кодів режимів і селекцією вищевказаних кодів.

4. Опис роботи СОІ в режимах ПК, П, ПП

Після ініціалізації одного з динамічних режимів (ПК, П, ПП) гоніометра мікропроцесор МП через регістр РС порту ПП1 встановлює тригер готовності Тг у ЛОГ «0» і очікує моменту установки на Q-виході Тг ЛОГ «1», що

відповідає установці байта інформації Ввв0, Ввв1, Ввв2, Ввв3, Вва0, Вва1 на шині даних ШД1 ПП1. Інформація з гоніометра в СОІ надходить по ШД1 пачками по байтах паралельно в зворотному двоїчно-десятьковому коді 1-2-4-8. У кожній пачці 16 байт даних, що утворюють двоїчно-десятькове число. Загальна кількість інформації, що надходить з гоніометра в БОЗП СОІ за один прийом вимірювання (динамічний режим роботи гоніометра) дорівнює $160m$ байт, де m — кількість граней контрольованої призми. Після прийому до БОЗП чергового байта даних МП через регістр РС 1 встановлює Q-вихід Тг у ЛОГ «0». Крім того, після прийому (у БОЗП) кожного байта даних МП визначає наявність заповнення буфера-приймача порту ПП2 на наявність у ньому коду припинення режиму ПР (F5H). При наявності останнього МП встановлює зазначений код на шині адреси ША1 ПП1 і, тим самим, забезпечує припинення поточного режиму роботи гоніометра й установку блоків останнього у вихідний стан.

Далі МП очікує надходження з ПЕОМ іншого коду режиму шляхом опитування буфера-приймача порту ПП2. Після прийому до БОЗП перших 16 байт даних виконується їхня розробка з метою формування числа, що визначає кількість граней m контрольованої призми і напрямок відліку граней зазначеної призми. МП визначає стан «не зайнятий» буфера-передавача ПП2 і передає зазначений байт інформації в ПЕОМ для формування числа байт інформації ($160 \times m$), що повинне надійти в ПЕОМ за один прийом виміру. Інформація надходить з гоніометра пачками по байтах. Період повторення пачок байт дорівнює 56 мс. Кількість пачок байт за один прийом виміру дорівнює $10 \times m$. Пачки байт надходять у СОІ серіями по m -пачок у кожній серії. Період повторення серії дорівнює (4 ± 1) сек. Серія «0» складається з однієї пачки. Після передачі серії «0» МП формує з пачки байт серії «0» число байт інформації, що повинне надійти в БОЗП за один прийом вимірювання. Далі МП «очікує» по черзі надходження байта по ШД1 з гоніометра чи заповнення буфера-приймача порту ПП2, як було описано вище. За час одного прийому виміру, що дорівнює 1 хв, у БОЗП СОІ накопичується $160 \times m$ байт інформації. Гоніометр припиняє працювати в обраному динамічному режимі. При цьому МП визначає стан «не зайнятий» буфера-передавача ПП2 і транслює $160 \times m$ байт інформації по черзі з БОЗП СОІ в ПЕОМ. Масив інформації з $160 \times m$ байт обробляється в ПЕОМ по визначеному алгоритмі і визначається достовірністю даних цього масиву для їхньої подальшої обробки. Якщо зазначені дані достовірні, то вони запам'ятовуються в ОЗП ПЕОМ. При цьому ПЕОМ забезпечує повторення вищевказаним образом наступного прийому вимірювання з числа попередньо заданих прийомів вимірювання.

5. Опис роботи СОІ в режимі ПОБ

У режимі роботи ПОБ гоніометра передача коду режиму з ПЕОМ через СОІ здійснюється аналогічно. Після ініціалізації режиму ПОБ гоніометр видає пачку з 16 байт, що заповнюється в БОЗП СОІ і далі передається в ПЕОМ. Зазначена пачка байт визначає число N ПЗС-комірок приладу з зарядовим зв'язком (ПЗС) автоколіматора, що характеризує положення контрольованої призми на предметному столі платформи гоніометра. Ця пачка байт передається в ПЕОМ, де виконуються

обчислення кутів по алгоритму, що відповідає режиму роботи ПОБ. Крім того, у ПЕОМ формується 32 байта пачка даних, у 6, 7, 22, 23 байтах якої записана інформація про обчислений кут у кутових хвилинах (десятки, одиниці) і кутових секундах (десятки, одиниці).

МП приймає зазначені 32 байта з ПЕОМ через ПП2 і транслює їх через порт ПП1 у гоніометр з урахуванням керуючих сигналів, що надходять із СОІ (ПП1) у гоніометр. Вищевказаний кут у кутових хвилинах і секундах фіксується на табло гоніометра. Зазначений обмін інформацією між гоніометром, СОІ і ПЕОМ у режимі виконується безупинно до моменту появи режиму ПР, що відповідає натисканню клавіші ESC на клавіатурі ПЕОМ. Крім того, кут у кутових хвилинах і секундах для режиму ПО також фіксується на дисплеї ПЕОМ.

Конструктивно СОІ виконано на окремих друкованих платах. Мікропроцесор, ПЗП, БОЗП конструктивно розміщені на платі пристрою портів зв'язку (ППЗ), що має розміри 140 × 270 мм. Стабілізатори напруги СН5, СН12 виконані на окремих платах розміром 150 × 160 мм. Випрямлювач виконаний у виді окремого автономного, вхідного до складу блоку випрямлювачів гоніометра. Випрямлювач підключений до шини перемінної напруги 220 В, 50 Гц блоку випрямлювачів.

Висновки

1. Розроблено IBM сумісну систему обміну та обробки автоматичної інформації для високоточного

вимірювача кута на основі гоніометра з кільцевим лазером.

2. Запропоновано новий принцип побудови, схему та конструкцію IBM-сумісної системи обміну й обробки інформації між гоніометром та ЕОМ, що застосовується для керування процесом вимірювання й обробки інформації.

3. Приведено принцип дії нової СООІ, програмне забезпечення якої передбачає 7 основних режимів роботи системи.

4. Розглянуто різні режими роботи системи.

5. Розглянуто питання сполучення аналогового виходу гоніометра з комп'ютером через L — плату.

Література

1. Автоматизированный гониометр на основе кольцевого лазера [Текст] / А. И. Вангорихин, И. И. Зайцев. — «ОМП», 1982. — № 9. — С. 28–31.
2. Афанасьев, В. А. Оптические измерения [Текст] : учебник для вузов / В. А. Афанасьев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. школа, 1981. — 229 с.
3. Оптические приборы в машиностроении [Текст] : справочник. — М. : Машиностроение, 1974. — 238 с.
4. Кирилловский, В. К. Оптические измерения [Текст]. Часть 3. Функциональная схема прибора оптических измерений. Типовые узлы. Оптические измерения геометрических параметров / В. К. Кирилловский. — СПб. : ГУ ИТМО, 2005. — 67 с.

Метою роботи є дослідження алгоритмів стиснення графічної та відеоінформації з метою використання у мультимедійних програмних застосуваннях, а також використання різних типів фільтрації зображень для поліпшення їх якості після застосування до них хвильового алгоритму стиснення.

Ключові слова: стиснення, фільтр, зображення, перетворення, відеоінформація, кадр, растр, параметр, модель кольору, роздільна здатність, надлишковість, матриця.

Целью работы являются исследования алгоритмов сжатия графической и видеоинформации с целью использования в мультимедийных програмных применениях, а также использование разных типов фильтрации изображений для улучшения их качества после применения к ним волнового алгоритма сжатия.

Ключевые слова: сжатие, фильтр, изображение, преобразование, видеоинформация, избыточность, матрица.

The purpose of work are researches of algorithms of compression of graphic and video-information with the purpose of the use in multimedia applications, and also use of different types of images filtration for the improvement of their quality after application to them of wave algorithm of compression.

Keywords: compression, filter, image, transformation, video, surplus, matrix.

УДК 001.891:65.011.56

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ СЖАТИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ И ВИДЕОИНФОРМАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРИМЕНЕНИЯХ

В. М. Черепяхин
П. П. Островной