

УДК 621.398

СИСТЕМА ВВОДУ-ВИВОДУ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ З МІКРОПРОЦЕСОРНИМ КЕРУВАННЯМ

Симотюк І. В., студент; Мороз В.І., доцент, к.т.н.
(*Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів*)

Зв’язок персонального комп’ютера зі зовнішними пристроями дає можливість здійснювати складні алгоритми керування та вимірювань, а відповідно – всі переваги використання персонального комп’ютера (ПК) в системах керування (ведення баз даних, зв’язок з віддаленими ПК і т. ін.). Важливими у задачі зв’язку зі зовнішними пристроями є універсальність і надійність.

Використання паралельного порту є одним зі способів вирішення даної проблеми. Паралельний порт (LPT) – це найрозповсюдженіший порт введення/виведення, який належить до стандартної комплектації всіх типів ПК, а швидкість передачі даних у сучасних версіях паралельних портів обмежується швидкодією комп’ютера (близько 1 Мб/с). Головним недоліком передачі даних через LPT порт є обмежена довжина лінії передачі – не більше 5 м, що, проте, може бути достатнім для вирішення певних задач. Отже, цей порт можна використовувати для спряження ПК з відносно нескладними пристроями без жорстких вимог щодо швидкості інформаційного обміну і довжини лінії зв’язку [1, 2].

З точки зору програмування паралельний порт є трьома програмно доступними реєстрами, перший з яких двонаправлений, другий – для виводу, а третій – для вводу.

Використання зв’язку ПК зі зовнішними пристроями через LPT порт пропонується для заміни застарілої мікро-ЕОМ “Електроніка-60” на верстатах з числовим програмним керуванням (ЧПК). Вартість модернізованої системи включно з додатковим обладнанням типу паралельних реєстрів, АЦП і ЦАП є у декілька разів нижчою, ніж існуючої. Така система керування ЧПК потребує додаткових заходів з адаптації програмного

забезпечення, яке б відповідало програмному забезпеченню “Електроніки-60”.

Для вирішення проблеми зв’язку з об’єктом керування в поставлених вище завданнях розроблена схема на базі двох мікросхем паралельних інтерфейсів КР580ИК55. Для введення інформації використано 24 лінії портів А, В, С (три одноканальні канали) одного корпусу паралельного інтерфейсу, що дає можливість встановлення одного чи декількох АЦП. Для виведення інформації використано другу мікросхему КР580ИК55, яка забезпечує вивід також трьома одноканальними каналами, що дає можливість підмикати ЦАП чи цифрові канали виводу (рис. 1).

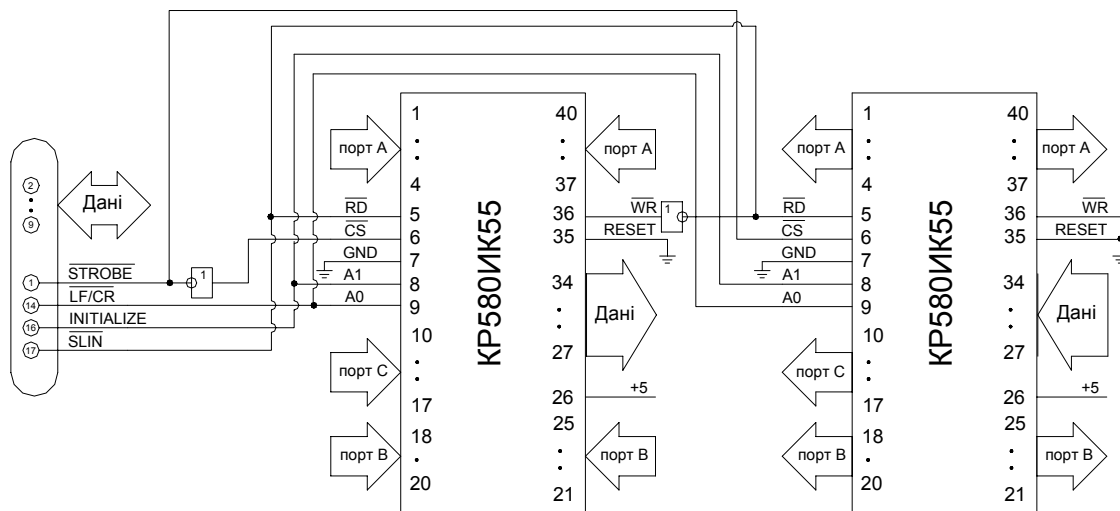


Рисунок 1. Схема введення/виведення даних LPT порту на восьмибітні порти паралельних реєстрів КР580 ИК55

Запропонована схема для введення/виведення інформації через паралельний порт ПК проста у виконанні і досить ефективна для використання у наведених вище системах керування. Отримання чи видача певних даних у відповідній програмі керування легко реалізуються попереднім заданням необхідного порту КР580ИК55, ввівши необхідне значення числа в порт ПК <базова адреса + 2>, а потім зчитавши/записавши необхідне значення в порт ПК <базова адреса> [2]. Програмне забезпечення для роботи з запропонованим обладнанням реалізоване в середовищі Turbo Pascal.

Швидкодію роботи такої схеми у сучасних комп’ютерах буде визначати швидкість роботи мікросхеми паралельного інтерфейсу (для КР580ИК55 – близько 0,5 мкс). За необхідності отримання вищої швидкодії можливе використання паралельних реєстрів з мікропроцесорного набору К580 (реєстри ИР82) чи швидкодійних реєстрів TTL-логіки серії К555 чи К1555.

Для зв’язку ПК із зовнішніми пристроями можна також використовувати послідовний (COM) порт ПК (RS-232). Послідовний інтерфейс RS-232 – це промисловий стандарт для послідовної двонаправленої асинхронної передачі даних, який використовується в комп’ютерах для під’єднання принтерів, модемів, миші і т.п. Максимальна відстань для організації зв’язку – 20 м, що є перевагою порівняно із LPT портом. На відміну від паралельного порту, який складається з восьми інформаційних ліній і за один такт передає байт, порт RS-232 потребує наявності лише однієї такої лінії, якою послідовно передається біт за бітом, що дає можливість передавати та приймати інформацію двома лініями: читання і записування. Проте швидкість передачі даних в порівнянні з паралельним інтерфейсом є меншою [2].

Послідовний потік даних складається з бітів синхронізації і власне бітів даних. Формат послідовних даних складається з чотирьох частин: стартовий біт, біти даних (5-8 біт), перевірочний і стоповий (вся ця частина називається символом). Спеціальний пристрій, що генерує і приймає послідовні дані, називається універсальний асинхронний приймач-передавач (Universal Asynchronous Receiver Transmitter, UART).

Швидкість передачі даних у послідовному інтерфейсі вимірюється в бодах (бод – кількість переданих біт за 1 с). Стандартні швидкості рівні: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 і 19200 бод. Більшість комп’ютерів сумісних з IBM PC використовують UART 16450, з IBM PC XT – UART 8250. В UART використовуються рівні напруги TTL логіки. Для передачі даних каналом зв’язку напруга з допомогою спеціалізованих перетворювачів конвертується з інверсією: логічному нулю відповідає діапазон напруг від +3 до +12 В, логічній одиниці – від -3 до -12 В.

Прикладом використання послідовного порту для зв’язку зовнішніх пристроїв з ПК в системах електроприводу є система "перетворювач частоти – асинхронний двигун", де перетворювач

частоти (ПЧ) керується комп’ютером через послідовний порт. Така система реалізована на ПЧ типу MFC-311 (виробництва Республіки Польща), який містить силові модулі на IGBT транзисторах і мікропроцесорне керування. Зв’язок мікропроцесора з ПК здійснюється через модуль комунікації Modbus-RTU (швидкості: 1200/2400/4800/9600 бод), і відповідно система передачі даних здійснюється згідно з стандартом Modbus-RTU, де передача іде фреймом (рамкою) [3]:

- 1) пауза – 4 біти;
- 2) адреса – (номер перетворювача: 8 біт даних);
- 3) функція – (запис/читання: 8 біт даних);
- 4) адреса реєстру – (адреса 16 бітного реєстру, в якому знаходиться інформація про систему (величина струму, напруги, значення швидкості і т.ін.));
- 5) вміст реєстру (дані: 16 біт).
- 6) CRC-16 – (два байти контрольної суми, яка обчислена на основі поліному $x^{15}+x^{13}+x^0$).

Кожні вісім біт даних у такому режимі передачі окреслені стартовим і стоповим бітами.

З’єднання з СОМ портом комп’ютера – через три лінії: лінія читання, лінія запису, земля.

Перелік посилань

1. Ан П. Сопряжение ПК с внешними устройствами: *Пер. с англ.* – М.: ДМК Пресс, 2001. – 320 с.
2. Новиков Ю.В., Калашников О.А., Гуляев С.Э. Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC. *Под общей редакцией Ю.В.Новикова. Практ. пособие.* – М.: ЭКОМ., 1998. – 224 с.
3. Тверд М. Техническое описание преобразователей частоты типа MFC, AFC. – Торунь, 2000.