

Лекція 6 Інтерфейсна логіка введення цифрової інформації на основі комбінаційних кодуючих пристроїв

Будь-яка цифрова система, разом з центральною частиною, що виконує логічну обробку і перетворення інформації, додатково містить засоби введення і виведення інформації. Як пристрої введення, для формування керуючих і кодових сигналів, можуть використовуватися кнопкові перемикачі і контактні клавіатури.

6.1 Пристрої введення цифрової інформації

Розрізняють два типи клавіатур: кодуючі і некодуючі. У клавіатурах першого типу при натисненні на клавішу, схемою контролера клавіатури формується відповідний цій клавіші код. До даного типу належать комп'ютерні клавіатури, зокрема клавіатура IBM PC AT. У керуючих мікроконтролерних системах використовуються прості і дешеві некодуючі клавіатури, які являються сканованою матрицею кнопок. Вироджений варіант матриці – один рядок або стовпець утворює позиційний код, де кожній кнопці відповідає свій розряд.

Сигнал за допомогою кнопкових перемикачів формується шляхом замикання – розмикання ними електричного кола.

У сучасних клавіатурах використовується декілька типів клавіш. У більшості клавіатур встановлені механічні перемикачі, в яких відбувається замикання електричних контактів при натисненні клавіш. У деяких клавіатурах високого класу використовуються безконтактні ємнісні датчики.

Найширше поширені контактні клавіатури. Існують наступні їх різновиди: з механічними перемикачами; із замикаючими накладками; з гумовими ковпачками; мембранні.

У чисто механічних перемикачах відбувається замикання металевих контактів. У них для створення “дотикового” зворотного зв'язку встановлю-

ється додаткова конструкція з пружини і пом'якшувальної пластинки. При цьому відчувається опір клавіші і чутне клацання.

Механічні перемикачі дуже надійні, їх контакти зазвичай самоочищаються. Вони витримують до 20 мільйонів спрацювань і стоять другими по довговічності після ємкісних датчиків. Клавіатури з механічними перемикачами, не дивлячись на свою довговічність і тактильний зворотний зв'язок, набули значно меншого поширення, ніж мембранні клавіатури.

Багато компаній, що займаються виробництвом клавіатур, використовують механічні перемикачі тільки в деяких дорогих моделях. Різке зменшення вартості клавіатур, а також інших традиційних пристроїв (наприклад, миші або дисководів), змусило виробників значно знизити ціни, що привело до припинення або перепрофілювання їх виробництва на користь менш дорогих мембранних клавіатур.

Механічні перемикачі компанії Alps Electric використовуються багатьма виробниками клавіатур механічного типу, у тому числі і самій Alps Electric. Також до виробників відносяться компанії Adesso, NMB Technologies (рис. 6.1).

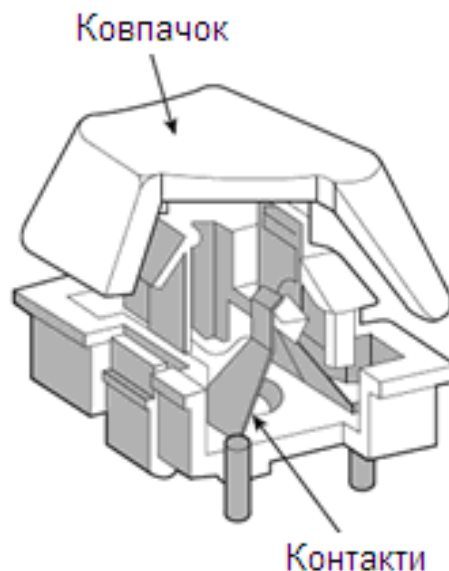


Рисунок 6.1 - Типовий механічний перемикач, який використовується в клавіатурах NMB

У клавішах із замикаючими накладками прокладка з пористого матеріалу з приклеєною знизу фольгою з'єднується з кнопкою клавіші (рис. 6.2).

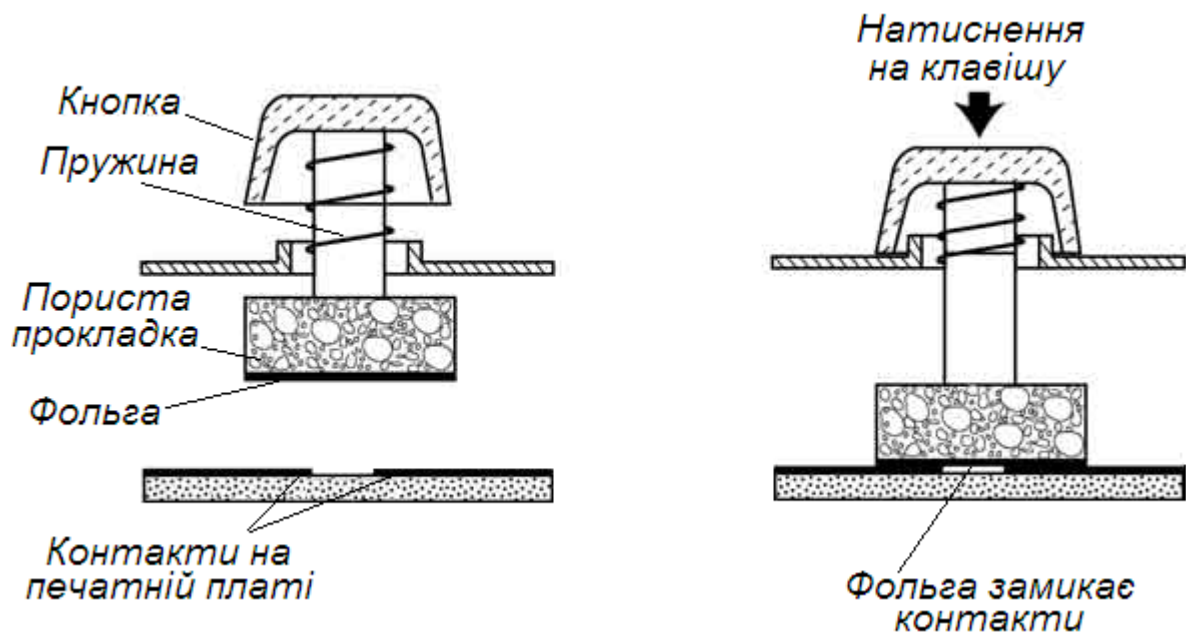


Рисунок 6.2 – Конструкція клавіші із замикаючою накладкою з фольги

При натисненні клавіші фольга замикає печатні контакти на платі. Коли клавіша відпускається, пружина повертає її у вихідне положення. При цьому пориста прокладка пом'якшує удар, але клавіатура стає дуже “м'якою”. Основний недолік цієї конструкції – відсутність клацання при натисненні (немає зворотного зв'язку), тому в системах з такою клавіатурою часто доводиться програмним чином виводити на вбудований динамік комп'ютера якінебудь звуки, які свідчать про наявність контакту. Клавіатура чутлива до корозії фольги і забруднення контактів на печатній платі.

Клавіатура з гумовими ковпачками схожа на попередню конструкцію, але перевершує її у багатьох відношеннях. Замість пружини в ній використовується гумовий ковпачок із замикаючою вставкою з тієї ж гуми, але з вугільним наповнювачем. При натисненні клавіші шток натискає на гумовий ковпачок, деформуючи його. Деформація ковпачка спочатку відбувається пружно, а потім він “провалюється”. При цьому вугільний наповнювач замикає провідники на печатній платі. При відпусканні гумовий ковпачок набуває первинної форми і повертає клавішу у вихідний стан.

Замикаючі вставки робляться з очищеного вугілля, тому вони не схильні до корозії і самі по собі очищають металеві контакти, до яких притискаються. Ковпачки зазвичай пресуються всі разом у вигляді листів гуми, що покривають плату цілком і що захищають її від пилу, бруду і вологи. Кількість деталей в такій конструкції мінімальна. Все це забезпечує високу надійність клавіатури і її широке поширення.

Мембранна клавіатура є різновидом попередньої, але в ній немає окремих клавіш: замість них використовується аркуш з розміткою, який укладається на пластину з гумовими ковпачками (рис. 6.3). Мембранні клавіатури часто використовуються в пультах управління (верстатами, агрегатами і тому подібне), тобто там, де необхідно вводити великі об'єми даних.

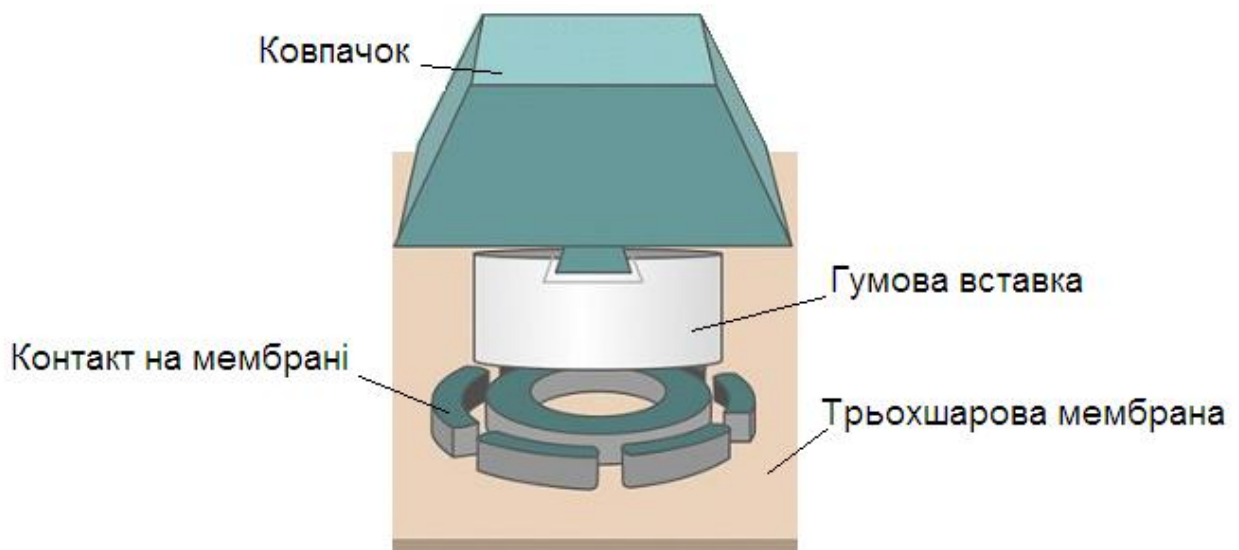


Рисунок 6.3 – Конструкція мембранної клавіші

Протягом останніх років мембранні перемикачі із стандартними ковпачками клавіш повністю замінили перемикачі з гумовими ковпачками, набувши при цьому широкого поширення на ринку клавіатур нижчого і середнього класів. Не дивлячись на те що термін життя дешевих мембранних перемикачів обмежений 5–10 млн. натиснень, кращі моделі витримують до 20 млн. натиснень, що доводить надійність перемикачів такого типу

Мембранні клавіатури забезпечують надійніший і жорсткіший контакт, ніж клавіатури з гумовими ковпачками або застарілі клавіатури із замкаю-

чими накладками, але по чутливості поступаються механічним або ємнісним перемикачам.

Ємнісні датчики єдині безконтактні перемикачі, що набули широкого поширення (рис. 6.4). Клавіатури з такими датчиками стійкіші до забруднення і корозії через відсутність електричних контактів. Для забезпечення зворотного зв'язку в цих клавіатурах використовуються циліндрові (гвинтові) пружини.

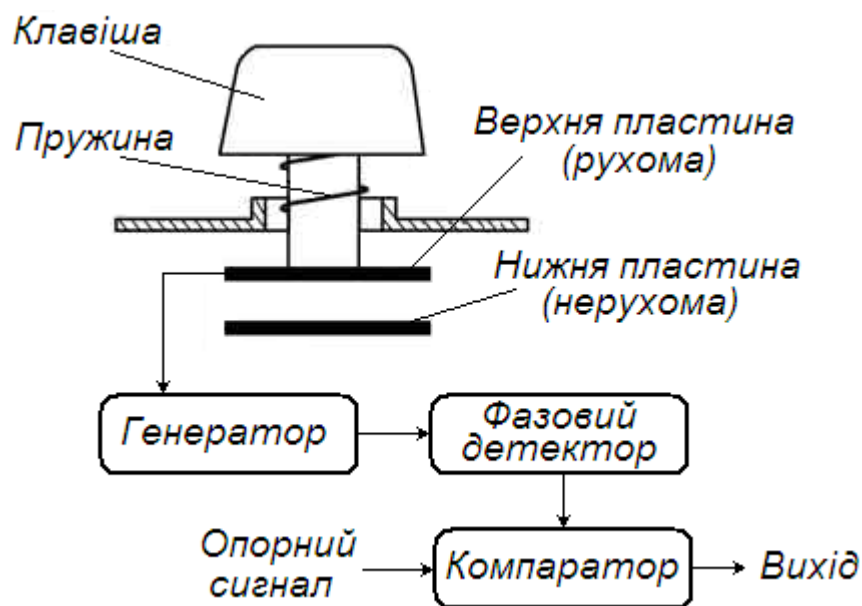


Рисунок 6.4 – Клавіатура з ємнісним датчиком

У ємнісних датчиках немає замикаючих контактів. Їх роль виконують дві пластинки, які зміщуються відносно одна одної, і спеціальна схема, що реагує на зміну ємності між ними. Клавіатура є набором таких датчиків.

При натисненні клавіші шток зміщує верхню пластину ближче до нерухомої нижньої. Клавіші сконструйовані так, що перехід між пластинами відбувається стрибкоподібно і при цьому чути клацання.

Коли верхня пластинка наближається до нижньої, ємність між ними збільшується, що реєструється схемою компаратора, встановленою в клавіатурі.

У клавіатурі практично відсутнє “брязкотіння” (явище, коли при одному натисненні на клавішу символ вводиться кілька разів підряд).

Іншим методом отримання сигналу є використання так званого «контактного щупа» (рис. 6.5, а). Тут з виходу контактної майданчика у вихідному стані знімають потенційний сигнал U , а у момент доторкання майданчика щупом рівень сигналу стає рівним нулю. Сигнали, що формуються контактною парою, супроводяться брязкотом (рис. 6.5, б), тривалість якого складає $\sim 8 \dots 12$ мс. Для усунення брязкоту в сигналі, що отримується на виході контакту встановлюють спеціальні формувачі.

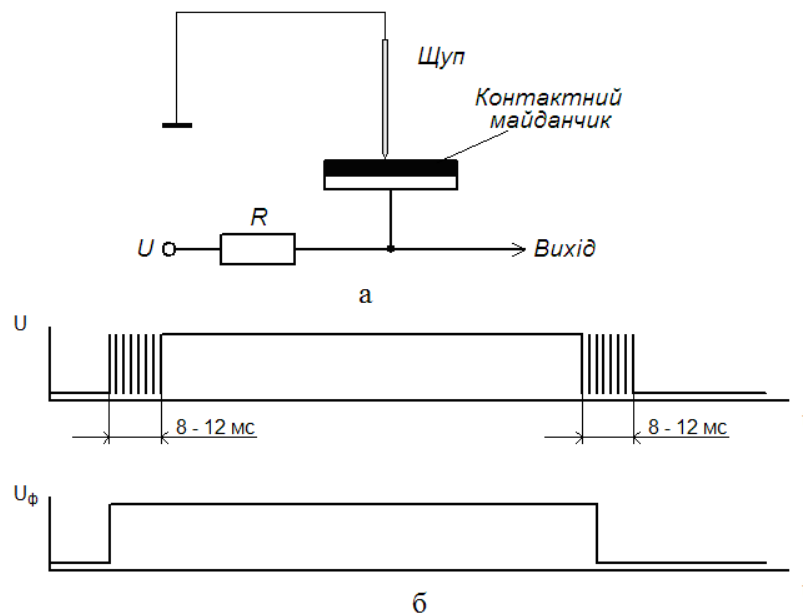


Рисунок 6.5 - Отримання електричного контакту методом «контактного щупа» (а) і сигнали формувача (б)

На рисунку 6.6 наведені схеми найбільш поширених формувачів. У формувачі на рисунку 6.6, а використовується принцип безпосередньої установки RS-тригера відповідно до стану перемикача SB1.

Форма сигналу з виходу формувача приведена на рисунку 6.6, б. Формувач на рисунку 6.6, б представляє собою однорозрядний тактований регістр з періодом вхідних тактів $T1 \geq 10 \dots 20$ мс. Його роботу ілюструють діаграми на рисунку 6.6, в. Перший формувач простий, але для його підключення до перемикача SB1 потрібно два резистори ($R1$, $R2$) і двохпровідну лінію. Для другого формувача потрібний один резистор $R3$ і однопровідна лінія, але додатково потрібна подача тактових імпульсів. Перевагою другого способу є

часова прив'язка моменту появи вихідного сигналу з внутрішніми процесами пристрою, для якого цей сигнал формується, при цьому як тактові імпульси використовуються вже наявні в пристрої сигнали.

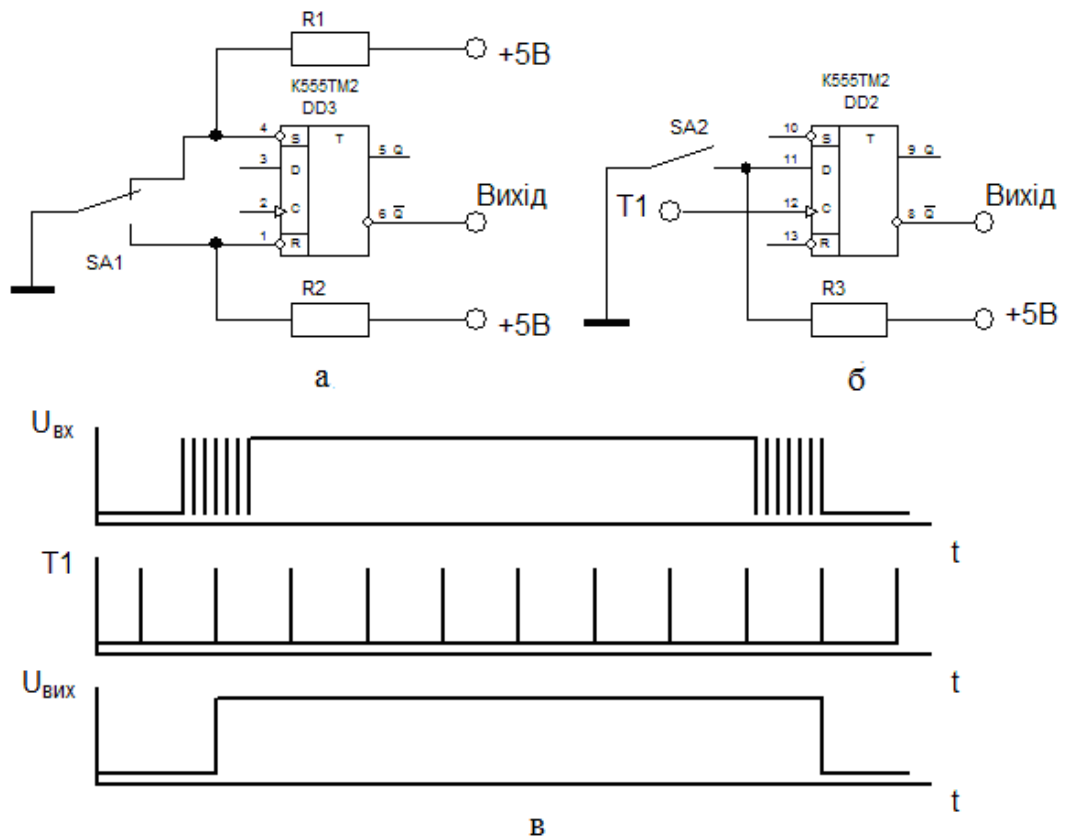


Рисунок 6.6 - Формувачі сигналів (а, б) і часова діаграма формувача (в)

Покращеним варіантом електромеханічних контактів є геркони – герметизовані контакти, що розташовуються в герметичному скляному балоні. Спрацьовування відбувається при дії на контакти магнітного поля від маленького магніту або електромагнітної котушки.

У безконтактних клавішах використовуються перемикачі, керовані магнітним полем, світловим випромінюванням, або дією від індукційних датчиків. До безконтактних відносяться і сенсорні перемикачі.

Формування кодових сигналів виконується в кодуючих пристроях. Додатковими функціями кодуючого пристрою є: формування сигналу «Гот.» (готовність) для управління перезаписом сформованого коду, блокування роботи при одночасному натисненні декількох клавіш і захист від брязкоту.

Кодуючий пристрій, функціональна схема якого показана на рисунку 6.5, містить: клавіатуру введення (КЛ); блок кодування (БК); вузол захисту і формування вихідних сигналів (ВФС) (знак n на шині показує число ліній в цій шині). Найбільшого поширення набули комбінаційні кодуєчі пристрої і пристрої із сканованою клавіатурою.

6.1.1 Комбінаційний кодуєчий пристрій

Комбінаційний кодуєчий пристрій побудовано по схемі неперіоритетного шифратора, який здійснює перетворення десяткового номера активного входу в двійковий еквівалент цього номера (рис. 6.7). Клавіатура з 10 клавіш формує 10 двійкових чотирьохрозрядних кодів (табл.6.1).

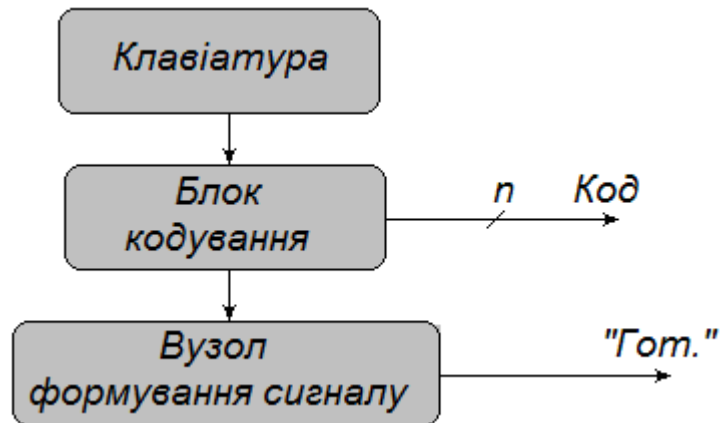


Рисунок 6.7 – Структурна схема кодуєчого пристрою

Таблиця 6.1 - Таблиця істинності кодуєчого блоку «10 в 4»

Входи	Виходи			
	F4	F3	F2	F1
SA0	0	0	0	0
SA1	0	0	0	1
SA2	0	0	1	0
SA3	0	0	1	1
SA4	0	1	0	0
SA5	0	1	0	1
SA6	0	1	1	0
SA7	0	1	1	1
SA8	1	0	0	0
SA9	1	0	0	1

Рівняння функціонування шифратора:

$$F1 = SA1 + SA3 + SA5 + SA7 + SA9;$$

$$F2 = SA2 + SA3 + SA6 + SA7;$$

$$F3 = SA4 + SA5 + SA6 + SA7;$$

$$F4 = SA8 + SA9.$$

Блок кодування створюють чотири елемента АБО (один п'ятиходовий DD1, два чотирьохходових DD2, DD3 і один двохходовий DD4) (рис. 6.8).

У загальному випадку, при використанні двійкового коду, можна закодувати 2^n вхідних сигналів. У розглянутій вище схемі вихідний код «0000» присутній на виході при подачі сигналу на вхід SA0, а також в разі, якщо вхідний сигнал взагалі не подається ні на один з входів. Для однозначної ідентифікації сигналу SA0 в інтегральних схемах формується ще один вихідний сигнал – ознака подачі вхідного сигналу, який використовується і для інших цілей.

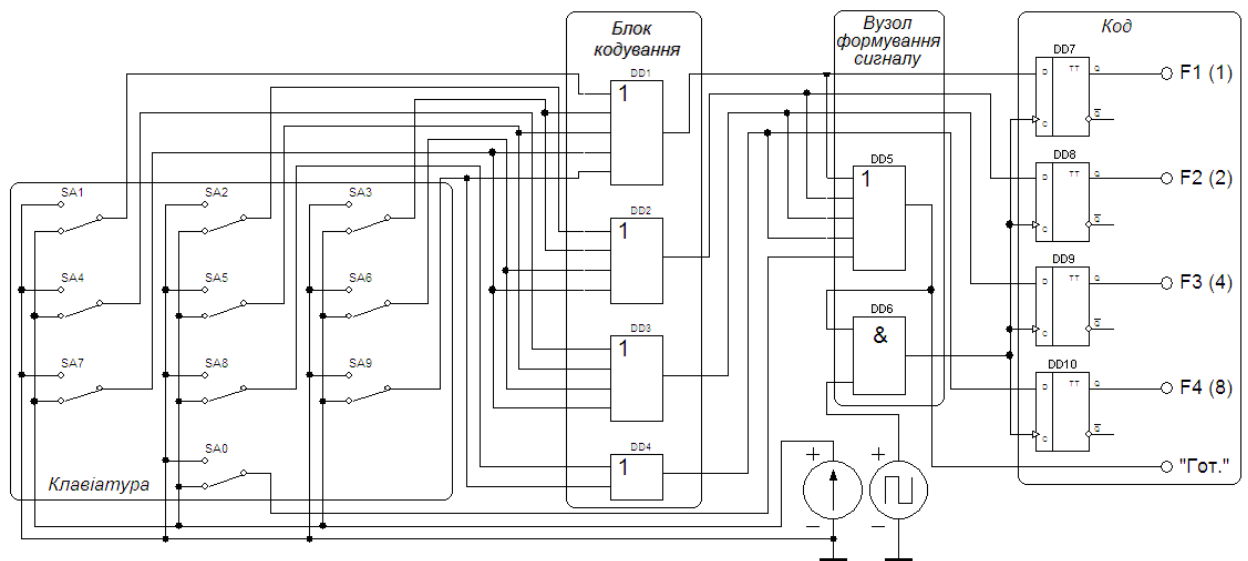


Рисунок 6.8 – Комбінаційний кодуєчий пристрій

Вузол формування сигналу «Готовий» включає чотирьохходовий елемент АБО DD5 та двохходовий елемент І DD6. З «натисненням» будь-якої з клавіш клавіатури введення вихідні сигнали з елементів АБО утворюють відповідний чотирьохрозрядний код. Формується сигнал «Готовий» з виходу DD5 на якому відтворюється логічна «1». Цей сигнал дозволяє проходження

Термін «сканування клавіатури» означає послідовне опитування мультиплексором всіх її елементів. Пристрій містить (рис. 6.9): клавіатуру, блок сканування (послідовно включені чотирьохрозрядний двійковий лічильник і шістнадцятивходовий мультиплексор), блок формування сигналу «Готовий», буферний регістр фіксації двійкового коду натиснутої клавіші.

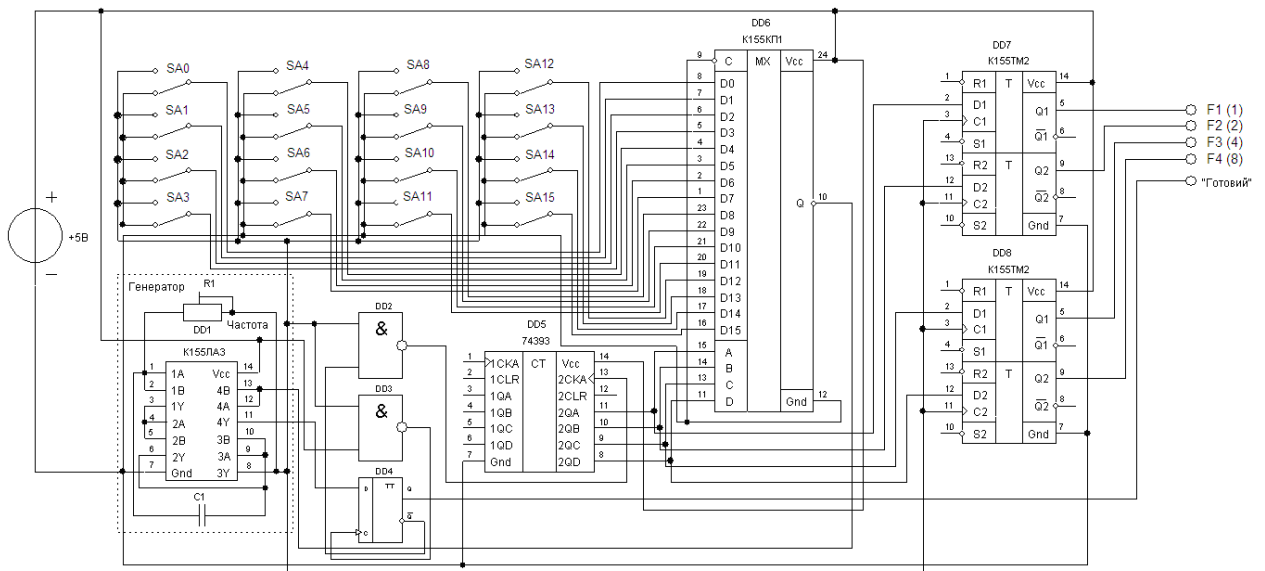


Рисунок 6.9 - Кодуючий пристрій на основі сканованої клавіатури

Рівняння функціонування мультиплексора:

$$Q = SA0 \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D} + SA1 \overline{A} \overline{B} C \overline{D} + SA2 \overline{A} \overline{B} C D + SA3 \overline{A} B \overline{C} \overline{D} + SA4 \overline{A} B \overline{C} D + SA5 \overline{A} B C \overline{D} + SA6 \overline{A} B C D + SA7 A \overline{B} \overline{C} \overline{D} + SA8 A \overline{B} \overline{C} D + SA9 A \overline{B} C \overline{D} + SA10 A \overline{B} C D + SA11 A B \overline{C} \overline{D} + SA12 A B \overline{C} D + SA13 A B C \overline{D} + SA14 A B C D$$

На інверсному виході тригера формується сигнал логічної «1», який дозволяє проходження імпульсів генератора скрізь елемент DD3. Тактові імпульси дозволяють перезапис інформації на буферному регістрі DD6...DD9.

Вихідний код перебирається лічильником до тих пір, поки не буде натиснута необхідна клавіша, при цьому на виході мультиплексора формується сигнал логічної «1». Сигнал з виходу мультиплексора поступає на тригер DD5 і записується в нього за допомогою елемента DD4.

З інверсного виходу тригера DD5 сигнал логічного «0» поступає на один з входів елемента I (DD3) і блокує проходження скрізь нього імпульсів

генератора. Підрахунок імпульсів лічильником DD2 зупиняється і в буферному регістрі фіксується двійковий код натиснутої клавіші. З прямого виходу тригера DD5 формується сигнал «Готовий».

З віджиманням клавіші кодуючий пристрій повертається у вихідний стан.

Переваги пристрою із сканованою клавіатурою, в порівнянні з комбінаційними: менші апаратні витрати, скорочення міжелементних зв'язків, наявність захисту від формування помилкового коду при одночасному натисненні декількох клавіш клавіатури.

6.1.3 Кодуючий пристрій на основі сканованої матриці кнопок

Кодуючий пристрій на основі сканованої матриці формує до 256 восьмирозрядних двійкових кодів від клавіатури введення, що має відповідне число перемикачів.

Відмітна особливість пристрою – матричне, наприклад в 4 рядки \times 4 стовпця, включення перемикачів в блоці клавіатури і відповідна організація блоку сканування цієї матриці.

Для організації сканування матриці перемикачів необхідно розрахувати дешифратор рядків і мультиплексор стовпців.

Розрахуємо дешифратор який працює по алгоритму представленому в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Таблиця станів дешифратора

Входи		Рядки матриці			
A	B	Q0	Q1	Q2	Q3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Рівняння функціонування дешифратора:

$$Q0 = \bar{A}\bar{B}; \quad Q1 = \bar{A}B; \quad Q2 = A\bar{B}; \quad Q3 = AB.$$

Розрахуємо мультиплексор який працює по алгоритму представленому в таблиці 6.4.

Рівняння функціонування мультиплексора:

$$Q = X0\bar{C}\bar{D} + X1\bar{C}D + X2C\bar{D} + X3CD$$

Таблиця 6.4 – Таблиця станів мультиплексора

Дес. №	Входи		Вихід				
	Адреса		Стовпці матриці				
	C	D	X0	X1	X2	X3	Q
0	0	0	1	0	0	0	X0
1	0	1	0	1	0	0	X1
2	1	0	0	0	1	0	X2
3	1	1	0	0	0	1	X3

Схемна модель клавіатури на основі сканованої матриці представлена на рисунку 6.10.

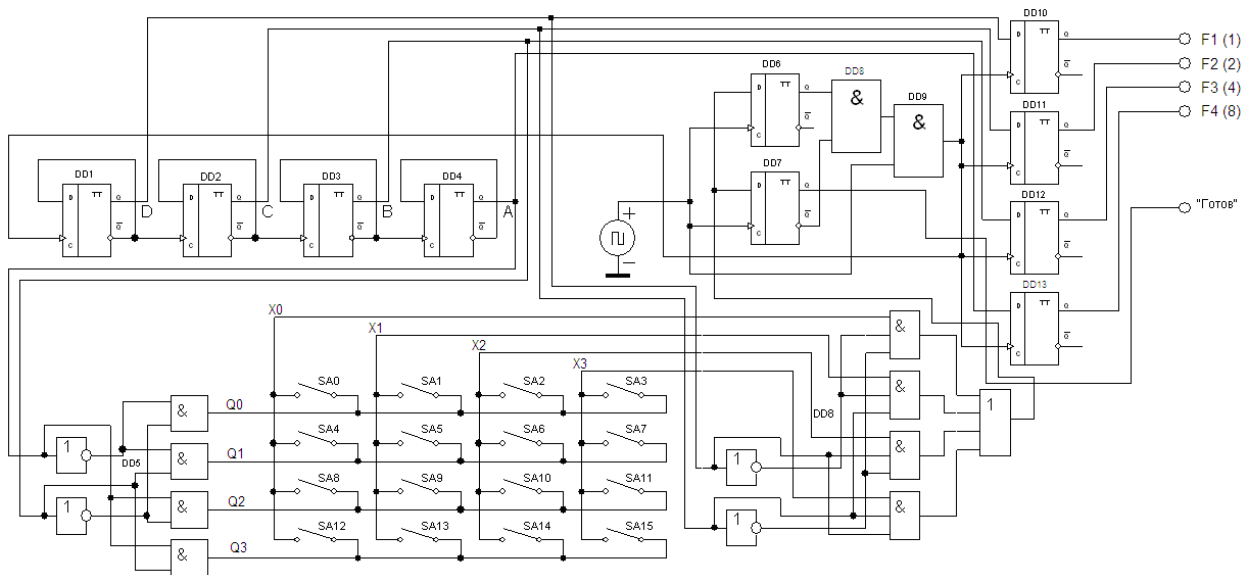


Рисунок 6.10 - Кодуючий пристрій на основі сканованої матриці

Блок сканування утворюють дешифратор 2 в 4 (DD5...DD10) і мультиплексор 4 в 1 (DD11...DD17). Їх адресні входи підключені до відповідних розрядних виходів чотирьохрозрядного двійкового лічильника DD1...DD4. Сканування забезпечується послідовним опитуванням 4 рядків матриці вихідними сигналами з дешифратора DD5...DD10 і пошуком мультиплексором

DD11...DD17 натиснутої клавіші у всіх 4 місцях для кожного з цих рядків, відповідно до діаграми функціонування представленою на рисунку 6.11.

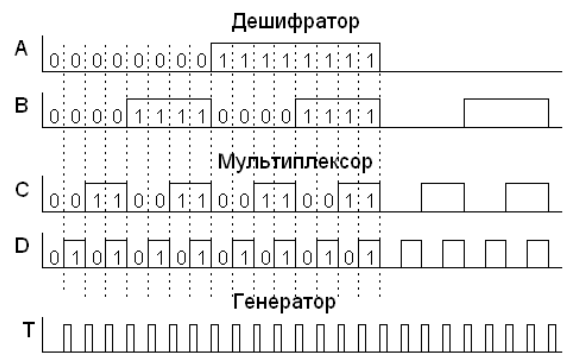


Рисунок 6.11 – Діаграма розподілу сигналів лічильника

Наприклад, з натисненням клавіші, що знаходиться в третьому рядку і другому стовпці матриці, це натиснення буде виявлене під час стану лічильника 1001. У цей момент на виході мультиплексора Q з'явиться сигнал високого рівня. У подальшому робота пристрою повністю повторює роботу попереднього аналога.

Доцільність побудови пристроїв за такою схемою очевидна для кодуєчих пристроїв з розрядністю вихідних кодів більше 5 і числом клавіш клавіатури введення більше 16.

Одним з визначальних моментів при розробці пристроїв скануючого типу є вибір значення частоти тактів. З одного боку, для усунення впливу брязкоту частота не повинна перевищувати 60...80 Гц, проте при цьому час реакції пристрою на натиснення з блоком клавіатури в 100 і більше клавіш перевищуватиме 1 с, що недопустимо. Для усунення цього протиріччя в пристрій вводять цифрову лінію затримки.

Кодуючий пристрій на основі сканованої сенсорної клавіатури є різновидом пристрою за схемою на рисунку 6.9. У ньому блок клавіатури виконаний у вигляді поля металізованих майданчиків, що підключені до входів мультиплексора. У основу його роботи покладений принцип зміни напруги на

вибраному вході мультиплектора у момент касання відповідного майданчика клавіатури.

Розглянемо проходження короткого імпульсу (70...100 нс) через елемент І – ІІ з двоохмітерним входним транзистором (рис. 6.12, а).

З подачею імпульсу на перший емітер зростає напруга і на другому емітері (рис. 6.12, б). Час зростання напруги на цьому «плаваючому» емітері визначається його ємністю. З дотиком до майданчика ємність C змінюється приблизно від 5 до 30 пФ (рис. 6.12, б). Вибором тривалості імпульсу, що подається на перший емітер, потрібно добитися, аби напруга на «плаваючому» емітері встигала наростати до значення вище порогового, при натиснутій клавіші і не встигала наростати при не натиснутій. У другому випадку імпульсу на виході не буде (рис. 6.12, б).

У такому пристрої як основний елемент використовують мультиплектор, 16 інформаційних входів якого підключають до площадок блоку клавіатури.

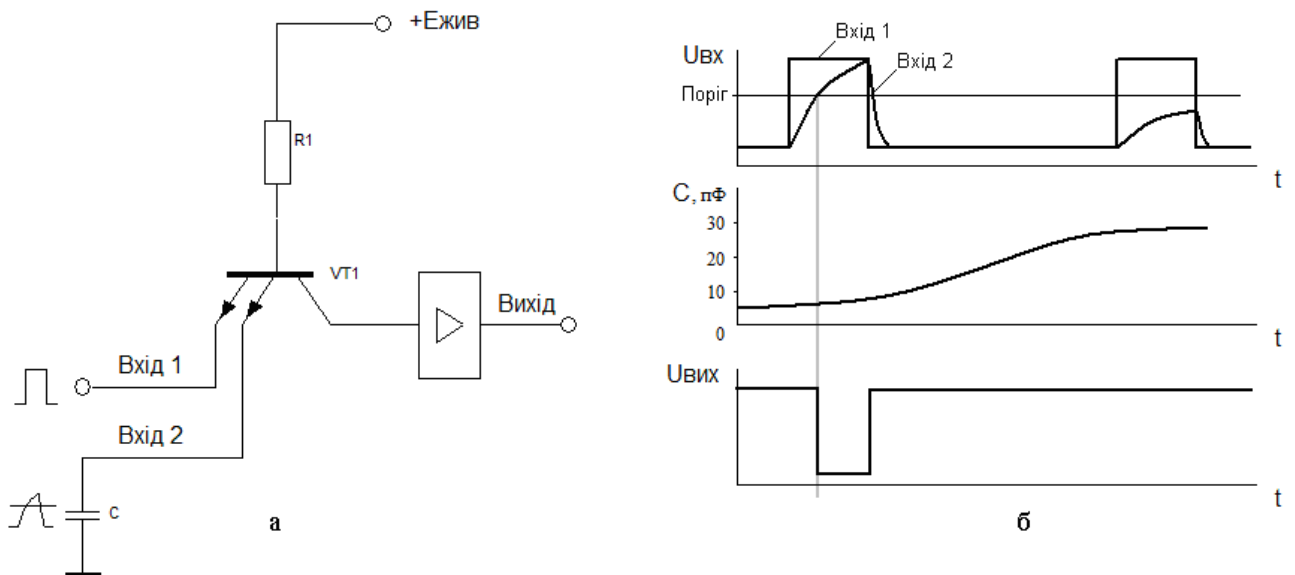


Рисунок 6.12 – Формування сигналу на сенсорному елементі

Короткий імпульс подають на його управляючий вхід OE (Output Enable). Залежно від значення отриманої ємності змінюється характер проходження короткого імпульсу з управляючого входу OE мультиплектора на його-

го вихід. Пристрій містить додатковий формувач коротких імпульсів з тривалістю 70...100 нс.

Ще однією проблемою є одночасне натиснення декількох клавiш. В цьому випадку клавіатура зазвичай блокується на невеликий час, і опит повторюється із затримкою. Блокування клавіатури повторюватиметься або до моменту відпускання усіх клавiш, або до фіксації всього однієї клавiші, що натискується. В будь-якому разі неправильний код з клавіатури не обробляється.

6.1.4 Кодуючий пристрій за принципом функціонування персептрона

Робота пристрою заснована за принципом функціонування персептрона – математичній, комп'ютерній або логічній моделі сприйняття інформації.

Пристрій розпізнає цифри від 0 до 9, що закодовані в сітці символу, представленого на рисунку 6.13.

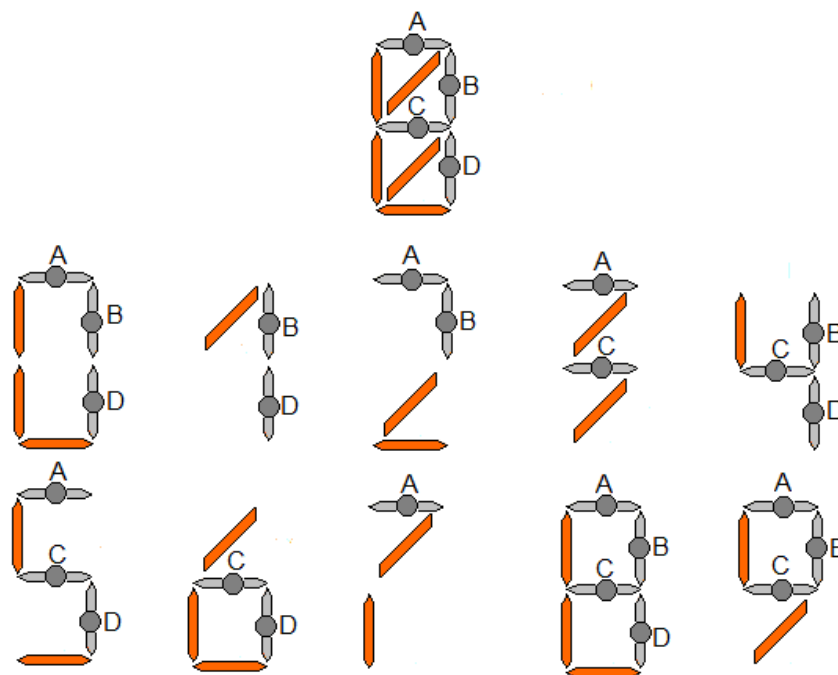


Рисунок 6.13 – Закодовані фрагменти цифр від 0 до 9 в сітці символу

Закодована інформація може бути отримана з різноманітних датчиків.

Перетворення інформації у двійковий код здійснюється у відповідності з таблицею 6.5. Аналіз таблиці показує, що символи цифр від 0 до 9, у наборі

з $n = 2^4 = 16$ позицій, мають свій фіксований двійковий код. Останні шість позицій набору невизначені і можуть бути використані для довизначення функцій.

Таблиця 6.5 – Таблиця декодування інформації з сітки символу у двійковий код

Dec	A	B	C	D	F4	F3	F2	F1
0	1	1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	1
2	1	1	0	0	0	0	1	0
3	1	0	1	0	0	0	1	1
4	0	1	1	1	0	1	0	0
5	1	0	1	1	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0	1	1	0
7	1	0	0	0	0	1	1	1
8	1	1	1	1	1	0	0	0
9	1	1	1	0	1	0	0	1

Отримаємо рівняння функціонування пристрою введення інформації та спростимо їх методом карт Карно (рис. 6. 14). Перейдемо до базису Шеффера.

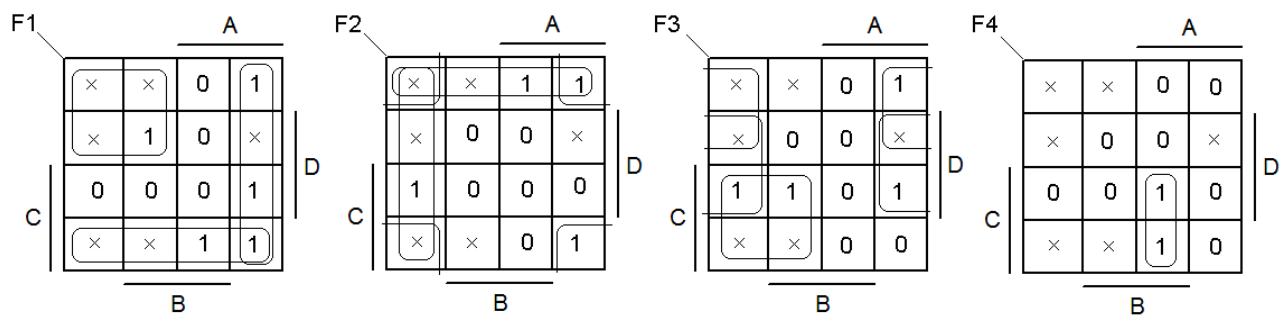


Рисунок 6.14 – Мінімізація функцій

$$\begin{aligned}
 F1 &= \overline{A}BCD + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + A\overline{B}C\overline{D} + ABCD = \overline{A}C + CD + A\overline{B} = \\
 &= \overline{\overline{A}C + CD + A\overline{B}} = \overline{\overline{A}C} \cdot \overline{CD} \cdot \overline{A\overline{B}} \\
 F2 &= ABCD + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + A\overline{B}C\overline{D} = \overline{A}B + CD + \overline{B}D = \\
 &= \overline{\overline{A}B + CD + \overline{B}D} = \overline{\overline{A}B} \cdot \overline{CD} \cdot \overline{\overline{B}D}
 \end{aligned}$$

$$F3 = \overline{A}BCD + A\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} = \overline{A}C + \overline{B}C + \overline{B}D =$$

$$= \overline{\overline{\overline{A}C + \overline{B}C + \overline{B}D}} = \overline{\overline{A}C \cdot \overline{B}C \cdot \overline{B}D}$$

$$F4 = ABCD + ABC\overline{D} = ABC = \overline{\overline{ABC}}$$

Функціональна схема побудована елементах І-НІ (рис. 6.15).

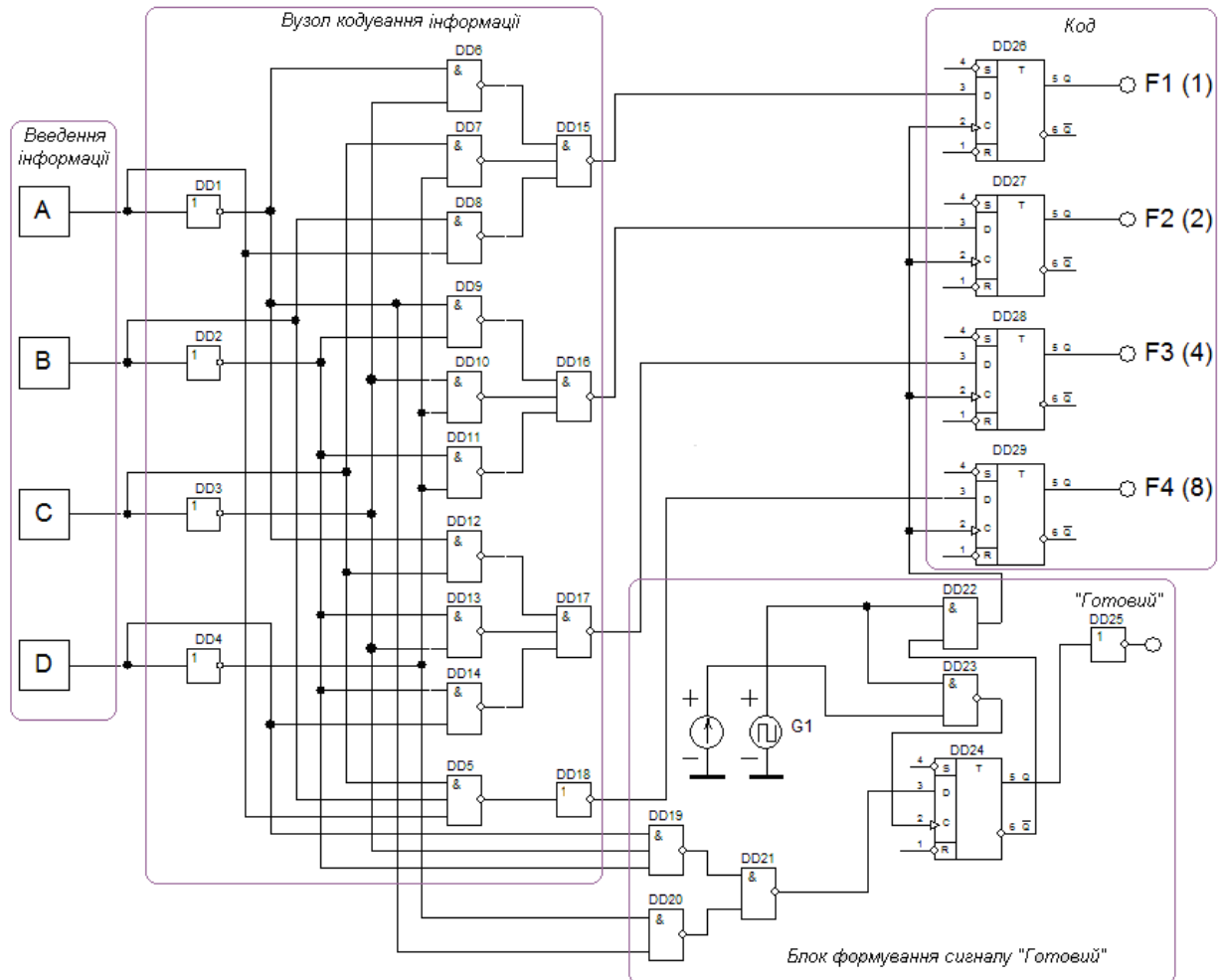


Рисунок 6.15 – Функціональна схема пристрою введення інформації

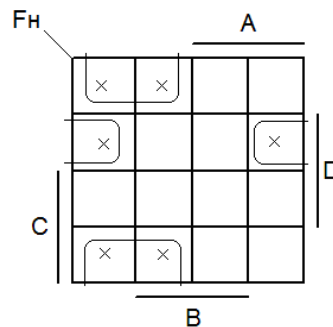
Символьна інформація з датчиків перетворюється блоком кодування DD1...DD18 у двійковий код, який записується в буферний регістр DD26...DD29. Блок формування сигналу "Готовий" включає елементи DD19...DD25, генератор тактових імпульсів G1 і коло подачі сигналу логічної «1».

Згідно з рівнянням фрагмент схеми на рисунку 6.13 реалізовано елементами DD19...DD21. При обробці символічної інформації з датчиків, що відповідає таблиці 6.5 на виході елемента DD22 логічний «0». Він записується в

тригер DD24 тактовим імпульсом від генератора G1, який проходить скрізь елемент DD23 і далі після інвертора DD25 формується сигнал “Готовий”. На інверсному виводі тригера DD24 логічна «1». Вона дозволяє проходження тактового сигналу генератора скрізь елемент DD22 на буферний регістр. Двійковий код символної інформації записується в елементи DD26...DD29.

Функція невизначених символних наборів представляється рівнянням:

$$F_H = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD = \\ = \overline{A}\overline{D} + \overline{B}C = \overline{\overline{\overline{\overline{A}}\overline{D}}} + \overline{\overline{\overline{\overline{B}}C}} = \overline{\overline{\overline{\overline{A}}\overline{D}} \cdot \overline{\overline{\overline{\overline{B}}C}}}$$



При появі на вході невизначеної символної інформації на виході елемента DD22 логічна «1». Вона записується в тригер DD24 і через інвертор DD25 відсутній сигнал “Готовий”. На інверсному виводі тригера DD24 логічний «0». Він блокує проходження тактового сигналу генератора скрізь елемент DD22 на буферний регістр. На виходах елементів DD26...DD29 залишається записаною попередня інформація.

6.1.5 Маніпулятори мікропроцесорних пристроїв

До маніпуляторів відносять периферійні пристрої: миші, трекболи, джойстики та графічні планшети. Ці пристрої дозволяють значно спростити взаємодію оператора з різноманітними прикладними програмами.

Маніпулятор миша – це пристрій введення, що забезпечує зручний спосіб спілкування користувача з комп’ютером. Корпус миші виготовлений з пластмаси, і в нім практично немає рухомих компонентів. У верхній частині корпусу, під пальцями, розташовуються кнопки. Кількість кнопок може бути різною, але зазвичай їх тільки дві. Для роботи додаткових кнопок або колеса

прокрутки потрібні спеціальні програми, що як правило надаються виробником. Оптичний метод реєстрації переміщень є одним з найперспективніших на сьогоднішній день.

У більшості старих PC-сумісних комп'ютерів миша підключається через послідовний інтерфейс (COM-порт). Послідовна миша не підключається безпосередньо до системи, отже вона не використовує її ресурсів. Виявляються зайнятими лише ресурси того послідовного порту, до якого підключена миша.

Комбінована миша призначена для підключення до портів двох типів PS/2 або USB. Миша сама визначає, до якого порту підключена, і настраюється відповідним чином.

Останнім часом порт USB все частіше і частіше використовується для підключення миші, клавіатури і інших пристроїв введення-виведення. Миша USB, як і інші USB-пристрої позиціонування, мають переваги.

Миша з додатковими можливостями (оптичним датчиком і силовим зворотнім зв'язком) під час переміщення покажчика поверх кнопок Web-сторінок, робочого столу Windows або опцій програмного меню починає легко вібрувати. Миша, клавіатура і інші пристрої USB можуть замінюватися без виключення живлення системи. Можливість “гарячої заміни” - це унікальна особливість порту USB.

Джойстик являється аналоговим координатним пристроєм введення інформації. Перші моделі джойстиків базувались на використанні декількох мікроперемикачів. При переміщенні рукоятки джойстика в тому, чи іншому напрямку замикався відповідний перемикач і формувався код управління. В подальшому перемикачі були заміщені реостатними датчиками.

Графічний планшет є кодуєчим пристроєм, що використовується, в основному, для виконання задач систем автоматизованого проектування (САПР). Планшет забезпечує введення в комп'ютер двохмірного зображення у вигляді растрової таблиці. В склад пристрою входить спеціальний вказівник типу олівця з вмонтованим в нього датчиком.

Трекбол - це «миша навпаки». Сам пристрій, на відміну від миші, завжди залишається нерухомим, а керування переміщенням курсору здійснюється обертанням кульки, що знаходиться у верхній частині трекболу. При цьому, отримується кращий, ніж у миші, контроль над її обертанням і більш точне позиціонування курсору.