

Винахід стосується інформаційної техніки, зокрема схем індикації стану обчислювальних пристроїв і клавіатури.

Відомий пристрій для подачі електричного струму послідовно на ряд електричних кіл, який використовується для зв'язку мікроЕОМ з клавіатурою і світлодіодними індикаторами [Див. довідник Б. В. Шевкопляс. Мікропроцесорні структури, інженерні рішення. - Москва, "Радіо і зв'язок", 1993р. стор. 5, 6 рис. 1.2а]. Пристрій містить джерело напруги, резистори, сполучені першими виводами з джерелом напруги, а також матрицю клавіатури, перемикачі клавіш якої сполучені першим своїм виводом з другими виводами резисторів, і запускаючі контури за числом рядків. Пристрій додатково містить світловипромінюючі прилади і другі запускаючі контури за числом світловипромінюючих приладів. Світловипромінюючі прилади сполучені з джерелом напруги і додатковими резисторами, які задають робочий струм. В пристрої також є контролер, сполучений з запускаючими контурами і перемикачами. В ролі світловипромінюючих приладів використовується декілька світлодіодів. Вмикання запускаючих контурів здійснюється контролером. Опитування клавіатури супроводжується перебором рядків матриці. Змінюваний двійковий код номера рядка перетворюється дешифратором в сигнал типу "біжучий 0", який після підсилення почергово діє на рядки. Дані стани мікроЕОМ відтворюються на світлодіодних індикаторах. Короточасне вимикання світлодіодів, зв'язане з періодом опитування клавіатури, не помітне для ока, що забезпечує зручність для користувача. Недоліком відомого пристрою є складність схеми і алгоритму опитування.

Найбільш близьким до заявлюваного можна вважати вибраний у ролі прототипу пристрій для подачі електричного струму на ряд кіл, представлений в заявці на Європейський патент від 02.07.88р., номер публікації 0301100 А1, М. кл. 4 G06F 3/02. Пристрій містить джерело напруги, резистор, зв'язаний першим виводом з джерелом напруги, перший запускаючий контур, другий запускаючий контур, світловипромінюючий прилад, контролер і перемикач, перший вивід якого утворює вихід пристрою. Керуючі входи першого і другого запускаючих контурів зв'язані з контролером, перший вивід світловипромінюючого приладу підключений до другого виводу резистора, а один вивід першого запускаючого контура підключений до другого виводу перемикача. Вказані ознаки є спільними з заявлюваним пристроєм.

Крім того, у відомому пристрої перший вивід перемикача підключений до другого виводу резистора, а другий вивід світловипромінюючого приладу сполучений з другим запускаючим контуром. Контролер керує включенням першого і другого запускаючих контурів так, щоб перший струмовий контур з перемикачем залишався включеним протягом часу, що дорівнює або перевищує заданий час, а другий струмовий контур з світловипромінюючим приладом був відключений протягом часу, що дорівнює або менший за дозволений.

У пристрої може використовуватися матриця клавіатури, кожна клавіша якої дублюється своїм перемикачем, а число світловипромінюючих елементів, наприклад, світлодіодів, збільшене. Опитування клавіатури супроводжується перебором рядків матриці. Змінюваний двійковий код номера рядка перетворюється дешифратором в сигнал типу "біжучий 0", який проходить через підсилювачі з активними виходами, на яких виконані запускаючі контури, і почергово діє на рядки матриці. Сигнал про стан перемикачів у вигляді коду поступає в контролер. За відсутності опитування клавіатури дешифратор виключений, на рядках матриці і входах підсилювачів присутні напруги високого рівня. Дані про стан зберігаються в деякому регістрі і через елементи І - НІ з активними входами, на яких виконані другі запускаючі контури, передаються на світлодіоди. Додатково є резистори, які задають робочий струм.

Недоліком відомого пристрою є різна надійність сканування клавіатури, в залежності від числа використовуваних світловипромінюючих приладів, що обмежує область його застосування. Надійність сканування клавіатури особливо знижується при збільшенні кількості клавіш клавіатури. Це пояснюється тим, що час опитування клавіатури обмежений періодом, який не сприймається оком. При збільшенні числа перемикачів клавіш час опитування у відомому пристрої не може бути змінений. У цьому випадку, час опитування кожного з перемикачів може бути порівняним з часом нестабільності імпульсу опитування, що може привести до неправильної оцінки положення перемикачів. Крім того, у випадку виходу з ладу світловипромінюючого приладу стан клавіатури в матриці опитаний бути не може, а алгоритм опитування досить складний, що знижує експлуатаційні можливості пристрою.

В основу винаходу поставлена задача створити такий пристрій для подачі струму на ряд кіл, в якому нове виконання струмових контурів, в яких встановлені світловипромінюючі і перемикаючі прилади, дозволило включити обмеження часу опитування перемикачів, за рахунок цього підвищити надійність сканування перемикачів і забезпечити зручність експлуатації.

Для розв'язання поставленої задачі у пристрої для подачі електричного струму на ряд кіл, який містить джерело напруги, резистор, перший запускаючий контур, другий запускаючий контур, світловипромінюючий прилад, контролер і перемикач, перший вивід якого утворює вихід пристрою, причому керуючі входи першого і другого запускаючих контурів сполучені з контролером, перший вивід резистора підключений до джерела напруги, перший вивід світловипромінюючого приладу підключений до другого виводу резистора, а один вивід першого запускаючого контура підключений до другого виводу перемикача, відповідно до винаходу, перший вивід перемикача підмикається до джерела напруги, перший вивід другого запускаючого контура підмикається до другого виводу резистора, а другий вивід світловипромінюючого приладу підключений до першого виводу першого запускаючого контура.

Світловипромінюючий прилад може бути утворений матрицею з світлодіодів, причому аноди світлодіодів у рядку сполучені між собою і з першим входом свого другого запускаючого контура, всі катоди світлодіодів в кожному стовпці сполучені між собою і підключені до катоду блокуючого діода даного стовпця, що з'єднаний із своїм першим запускаючим контуром, а анод кожного світлодіода у стовпці сполучений з джерелом напруги через резистор даного рядка.

Перемикач може бути утворений матрицею клавіатури, причому всі сполучені між собою другі виводи перемикачів клавіш в даному стовпці підключені до аноду блокуючого діоду даного стовпця, а перший вивід кожного з перемикачів у стовпці з'єднаний через свій додатковий резистор, за числом рядків, з джерелом напруги, контролером і утворює один з виходів пристрою.

Таке підключення струмового контура перемикача до джерела напруги, а також установка другого запускаючого контура паралельно сполученим між собою світловипромінюючому приладу і першому запускаючому контуру, при наявності зв'язку вказаних вище кіл з шиною "Земля", дозволили забезпечити однакову надійність сканування струмових контурів перемикача і світловипромінюючого приладу поза залежністю від їх числа у пристрої.

При використанні матриці клавіатури відбувається подавлення механічного деренчання контакта перемикачів клавіш матриці, бо опитування клавіатури здійснюється незалежно від того, що в даний момент індикуюється у відповідному стовпці матриці світловипромінюючих приладів, тому надійність опитування не знижується при збільшенні їх числа, а алгоритм досить простий. Даний пристрій дозволяє вірогідно опитувати клавіатуру навіть при виході з ладу світловипромінюючих приладів. Крім того, допускається реалізація пристрою як для нормально розімкнених, так і для нормально замкнених перемикачів матриці клавіатури. Все це забезпечує надійність і зручність експлуатації пропонованого пристрою.

Заявлюваний пристрій ілюструється кресленнями, де на фіг.1 представлена функціональна схема пристрою, на фіг.2 - функціональна схема пристрою при використанні матриці індикації і клавіатури.

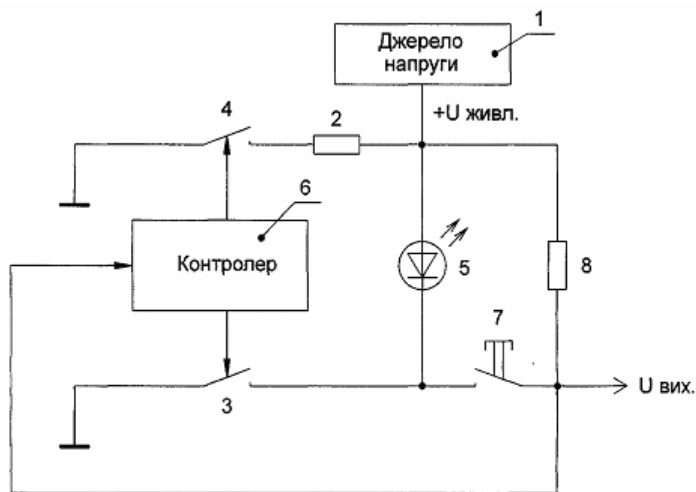
Пристрій містить джерело 1 напруги(+ $U_{живл}$ ), резистор 2, перший запускаючий контур 3, другий запускаючий контур 4, світловипромінюючий прилад на світлодіоді 5, контролер 6 і перемикач 7. Перший вивід перемикача 7 утворює вихід пристрою( $U_{вих}$ ) і сполучений з контролером 6. Керуючі входи запускаючих контурів 3, 4 також сполучені з контролером 6, перший вивід резистора 2 підключений до джерела 1 напруги, перший вивід світловипромінюючого приладу 5 підключений до другого виводу резистора 2, один вивід першого запускаючого контура 3 підключений до другого виводу перемикача 7, перший вивід якого підмикається до джерела 1 напруги. Другі виводи запускаючих контурів 3, 4 сполучені з шиною "Земля", а другий вивід світловипромінюючого приладу 5 підключений до першого виводу першого запускаючого контура 3. Запускаючі контури можуть бути виконані, наприклад, на ключах, а перший вивід перемикача 7 сполучений з джерелом напруги через підтягуючий резистор 8.

Коли у пристрої використовується матриця з світловипромінюючих приладів, наприклад, світлодіодів, вона складається з стовпців(від 1 до  $n$ ) і рядків(від 1 до  $m$ ). Матриця побудована наступним чином: світлодіоди розбиті на стовпці  $1...n$ . В кожному стовпці, наприклад, у першому,  $m$  світлодіодів  $5_{1,1}...5_{1,m}$ , катоди яких сполучені і підключені до свого першого запускаючого контура 3<sub>1</sub>. Кількість рядків в матриці  $m$  відповідає кількості світлодіодів у стовпці. Аноди світлодіодів  $5_{1,1}...5_{1,m}$  у стовпці підключені до свого рядка(від 1 до  $m$ ) відповідно. Підключення наступних стовпців  $2...n$  світлодіодів аналогічне. Стовпці  $1...n$  матриці світлодіодів підключені до своїх перших запускаючих контурів  $3_1...3_n$ , а рядки  $1...m$  матриці підключені до своїх другим запускаючим контурам  $4_1...4_m$ . Перші запускаючі контури  $3_1...3_n$  підключені до виходу двійково-десятьового дешифратора 9, входи якого сполучені з контролером 6. Значення двійкового коду( $A_0, A_1...A_{10g_2n}$ ) на вході дешифратора 9 відповідає номеру опитуваного стовпця  $1...n$ . Клавіші, що відповідають перемикачам, також можуть утворювати матрицю. Така матриця складається з  $j$  стовпців( $j$  від 1 до  $n$ ) і  $L$  рядків. В вузлах матриці знаходяться нормально розімкнені перемикачі  $7_{1,1}...7_{j,L}$  що відповідають клавішам. Стовпці матриці через блокуючі діоди  $10_{1,1}...10_{j,L}$  підключені до перших запускаючих контурів  $3_1...3_j$ . Блокуючі діоди служать для запобігання впливу опитуваного в даний момент стовпця матриці клавіатури на матрицю індикації. Для рядків матриці підключені  $L$  підтягуючих резисторів  $8_{1,1}...8_{j,L}$ . Рядки матриці утворюють виходи пристрою( $U_{вих1}...U_{вихL}$ ) і підключені до контролера 6. Допускається використання також і нормально замкнених перемикачів. Тоді зчитуючий  $L$  - разрядний код приймає інверсне значення.

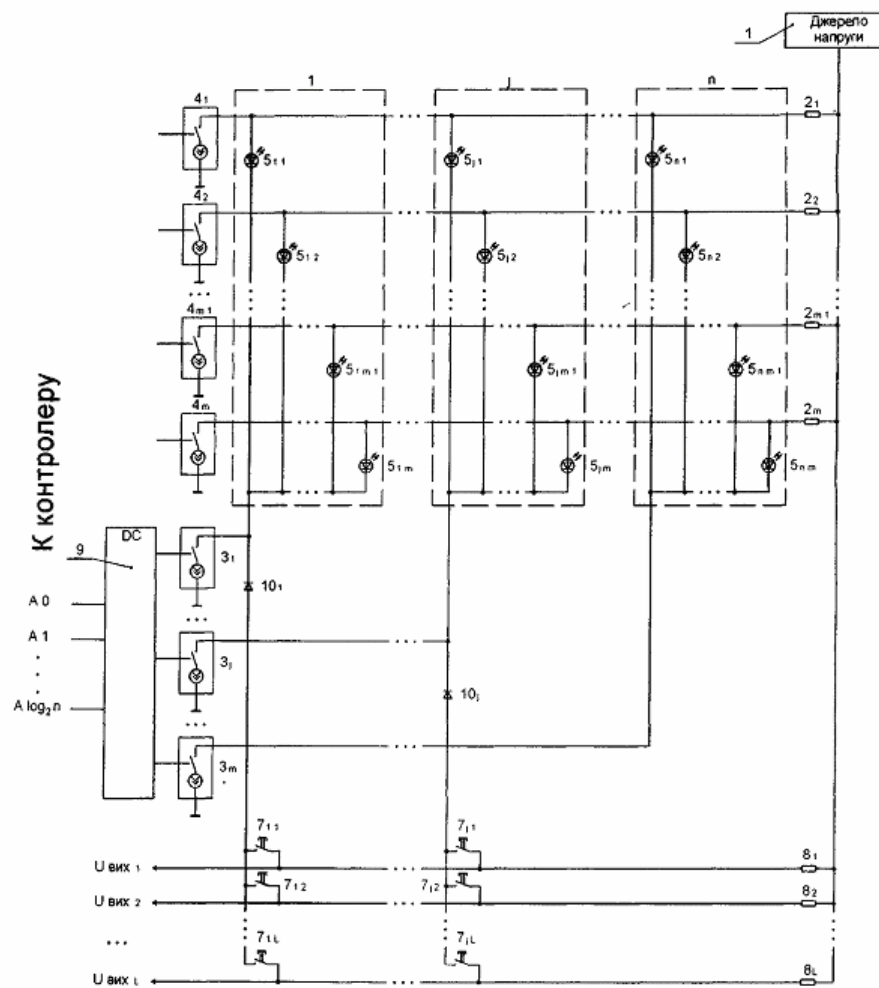
Пристрій(фіг.1) працює наступним чином. Для засвічування світловипромінюючого елемента 5 необхідно, щоб перший запускаючий контур 3 був замкнений, а другий 4 - розімкнений. Їх положення задається контролером 6. При всіх інших комбінаціях положення контурів 3 і 4 світловипромінюючий прилад 5 не включений, бо шлях струму розімкнений. Для опитування перемикача 7, що стоїть у колі першого запускаючого контура 3, необхідно, щоб останній був замкнений. Стан другого запускаючого контура 4 байдужий. Коли перший струмовий контур 3 замкнений, а перемикач 7 не замкнений(клавіша не натиснута), контролер 6 зчитує з  $U_{вих}$  пристрою стан логічної одиниці, що відповідає незамкненому перемикачу або ненатиснутій клавіші. Якщо перший струмовий контур 3 розімкнений, тоді контролер 6 буде зчитувати стан логічної одиниці незалежно від того, натиснута клавіша чи ні. Отже, замикання першого запускаючого контура 3 є стробуючим при опитуванні перемикача 7.

Для здійснення індикації світлодіодів(фіг.2) на вхід двійково-десятьового дешифратора 9 подається циклічний двійковозростаючий код з періодом не більше, ніж  $40\text{мс}/n$ , для того щоб око не помічало мигтіння. Даними діями провадиться активізація одного з  $n$  перших запускаючих контурів  $3_1...3_n$ , тобто постовпцеве сканування. Для засвічування необхідних світлодіодів  $5_{n,m}$  в  $n$ -стовпці значення коду на вході двійково-десятьового дешифратора 9 фіксується на час вибраного періоду сканування і в залежності від того, які світлодіоди необхідно засвітити у стовпці, активізуються відповідні другі струмові контури  $4_1...4_m$ , тобто контур замкнений - світлодіод погашений, контур розімкнений - світлодіод засвічений. Дана матриця паралельно із здійсненням індикації дозволяє виконувати опитування клавіатури матриці. Для цього в момент фіксації двійкового коду на вході двійково-десятьового дешифратора 9 контролер 6 зчитує  $L$ -розрядний код з рядків матриці клавіатури. Номер стовпця матриці клавіатури дорівнює двійковому числу на вході дешифратора 9. Опитування перемикачів клавіатури здійснюється незалежно від того, що в даний

момент індичіюється у відповідному стовпці матриці індикації. Якщо період сканування індикації досить малий ( $n$  досить велике), для подавлення механічного деренчання перемикачів клавіатури рекомендується здійснити зчитування значень  $L$  - розрядного коду з рядків матриці клавіатури кожні  $2 \dots k$  повних циклів сканування індикації.



Фіг.1



Фіг.2