

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання лабораторних робіт

**КОМУТАЦІЯ, ПЕРЕВІРКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ  
СХЕМ СИГНАЛІЗАЦІЇ**

для студентів денної та заочної форм навчання  
зі спеціальності  
174 – “Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка”

Харків  
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання лабораторних робіт

**КОМУТАЦІЯ, ПЕРЕВІРКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ  
СХЕМ СИГНАЛІЗАЦІЇ**

для студентів денної та заочної форм навчання  
зі спеціальності  
174 – “Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка”

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою університету  
протокол № 2 від 27.06.2024 р.

Харків  
2024

**Методичні вказівки** до виконання лабораторних робіт «Комутація, перевірка та налагодження схем сигналізації» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 174 – “Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка” / уклад. О.М. Дзевочко, А.М. Переверзева, А.І. Дзевочко, Є.І. Литвиненко, А.І. Пашко. – Х.: НТУ “ХПІ”, 2024. – 24 с.

Укладачі: О.М. Дзевочко, А.М. Переверзева, А.І. Дзевочко, Є.І. Литвиненко, А.І. Пашко

Рецензент Лисаченко І.Г.

Кафедра автоматизації технологічних систем та екологічного моніторингу

Надані методичні вказівки є керівництвом до виконання лабораторних робіт з вивчення та дослідження схем сигналізації, що застосовуються при автоматизації технологічних процесів і виробництв, матеріали та обладнання що використовується в даних лабораторних роботах, можуть бути використані при викладанні дисциплін «Основи проектування систем автоматизації», «Монтаж, ремонт і наладка приладів і засобів автоматизації» для студентів спеціальності 174 – “Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка”

Методичні вказівки містять короткі теоретичні основи щодо схем сигналізацій, мету робіт, опис лабораторного стенда та обладнання що входить до його складу, послідовність виконання роботи а також контрольні питання.

Допуск студента до виконання лабораторної роботи здійснюється після того, як він вивчить конструкцію стенда, прилади та засоби, що входять до його складу, послідовність виконання лабораторної роботи і правила поводження з приладами та пристроями.

При захисті лабораторної роботи, студент повинен надати викладачу оформлений, згідно вимогам, звіт.

# **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1.**

## **КОМУТАЦІЯ, ПЕРЕВІРКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ СХЕМ СИГНАЛІЗАЦІЇ ПОЛОЖЕННЯ**

### **1.1 Мета роботи**

Ознайомитись зі схемою сигналізації положення, обладнання, що входить до її складу.

Провести комутацію елементів схеми згідно варіанту наданої принципової технологічної схеми сигналізації положення.

Засвоїти операції перевірки працездатності елементів, що входять до складу схеми.

Отримати практичні навички з перевірки та налагодження подібних схем.

### **1.2 Принцип дії та пристрій схеми сигналізації положення**

При автоматизації різних технологічних процесів, створенні систем центрального контролю і керування, організації служби диспетчерського керування велика увага приділяється пристроям сигналізації, призначеним для повідомлення обслуговуючого персоналу про стан контрольованих об'єктів. Для відображення стану окремих елементів об'єкта використовують схеми сигналізації положення, що призначені для оповіщення про стан контрольованих об'єктів (включені або відключені магнітні пускачі, контактори, вимикачі або інші комутаційні апаратури, відкриті або закриті засувки, заслінки, шибери й інші подібні пристрої і т.п.).

На рисунку 1.1 надана схема дистанційного нереверсивного керування трифазним електродвигуном, без без сигналізації його стану.

Існує багато різних способів здійснення сигналізації положення контрольованих агрегатів. Найбільш просто зазначену сигналізацію виконують для таких механізмів, що мають тільки два робочих положення: «відключене – включене» або «відкрито – закрито».

На рис. 1.2 – 1.4 показано кілька варіантів включення ламп, що сигналізують про роботу і зупинку електродвигуна. У першому випадку (рис. 1.2) сигналізація включення електродвигуна здійснюється одною лампою HL1, що підключається паралельно котушці контактора КМ1. Іноді лампа HL1 включається послідовно з додатковим резистором. Така схема не вимагає додаткових блоків-контактів, але відрізняється невисокою надійністю через можливе перегорання лампи.

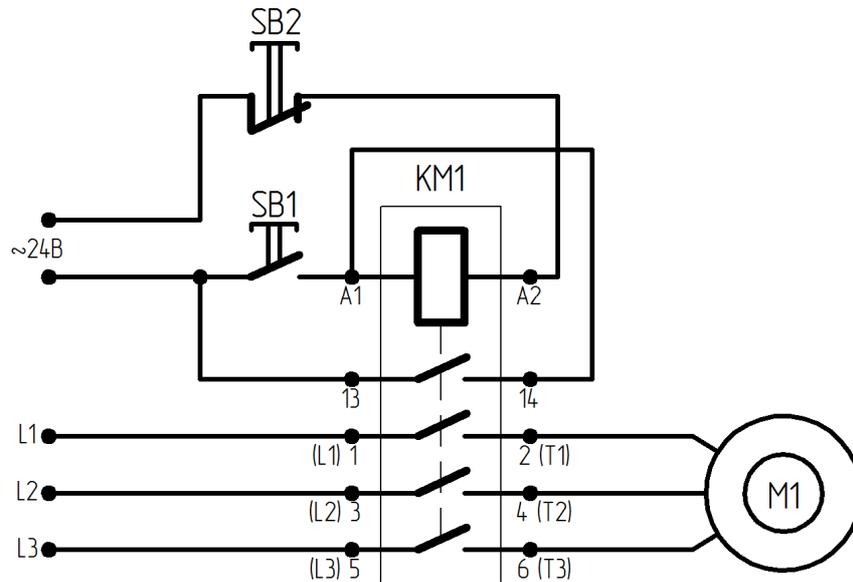


Рисунок 1.1 – Схема дистанційного керування трифазним електродвигуном, без сигналізації його стану

У другій схемі (рис. 1.3) крім лампи HL1, підключеної паралельно котушці контактора KM1, мається лампа HL2, що включається блоком-контактом контактора, що розмикає, і, що сигналізує про відключення електродвигуна. Тут перегорання будь-якої лампи не дає помилкового сигналу.

Схема підключення сигнальних ламп HL1 і HL2, приведення на рис. 1.4, має один розмикаючий й один замикаючий контакти контактора KM1. Якщо блоків-контактів не вистачає, то для підключення сигнальних ламп можуть бути використані контакти проміжного реле, що розмножують блоки-контакти контактора.

Включення сигнальної лампи HL1 контактом, що розмикає, переважніше підключення лампи паралельно котушці контактора, тому що це дозволяє розділити ланцюги керування і сигналізації й усунути вплив несправностей у ланцюзі лампи HL1 на роботу контакторів.

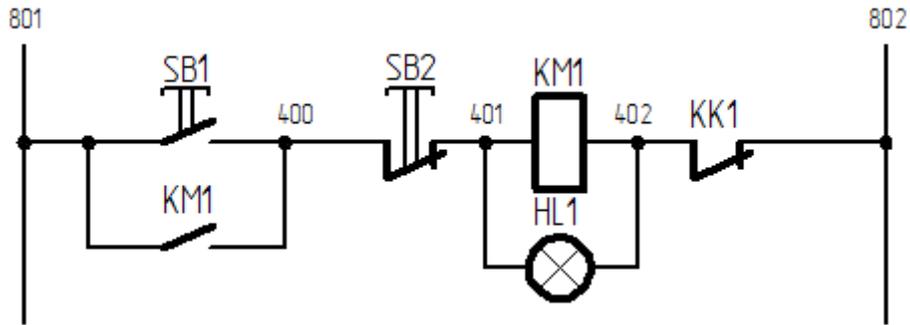


Рисунок 1.2 – Схема сигналізації положення електродвигуна з однією сигнальною лампою

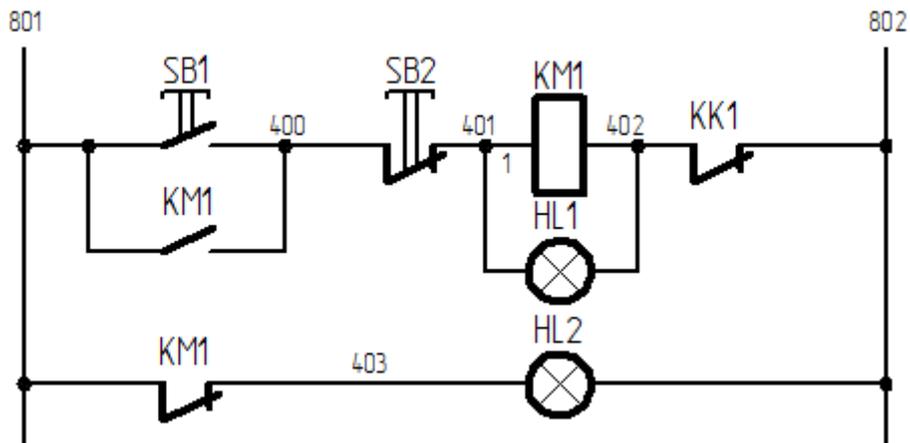


Рисунок 1.3 – Схема сигналізації положення електродвигуна з двома сигнальними лампами при використанні одного контакту контактора;

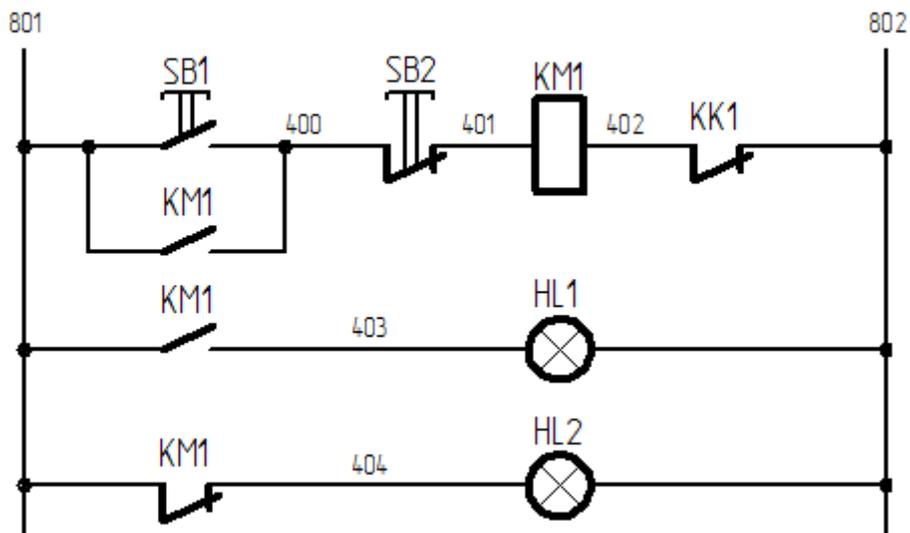


Рисунок 1.4 – Схеми сигналізації положення електродвигуна з двома сигнальними лампами та використанням двох контактів контактора

### **1.3 Опис лабораторного стенда**

Схема лабораторного стенда для дослідження схеми сигналізації положення наведено на рис. 1.5.

Стенд складається з електродвигуна М1 (живлення ~ 220В, 50 Гц), пускач магнітний КМ1 (ПМ1-09) з додатковими контактами (ДК-31), двох сигнальних ламп НL1 (зелена) НL2 (червона) для здійснення світлової сигналізації, джерело живлення ~ 220В, 50 Гц для живлення електродвигуна, джерело живлення ~ 24В, 50 Гц для живлення елементів схеми та котушки пускача, кнопки SB1 (пуск) з нормально-розімкненим контактом та кнопки SB2 (стоп) з нормально-замкненим контактом, кнопки що імітує розмикаючий контакт теплового реле КК1, на лицьовій панелі стенду розташовано умовне позначення пускача магнітного та його додаткових контактів, з нанесеною нумерацією контактів та має з'єднання з відповідним контактом, що відповідає нумерації контактів ПМ1-09 та на ДК-31.

### **1.4 Послідовність виконання лабораторної роботи**

- 1) Отримати від викладача варіант схеми для її комутації (див рис. 1.6).
- 2) Перекреслити принципову технологічну схему до звіту з лабораторної роботи, додати праворуч від неї таблицю з описом функцій, які виконує схема (див. приклад на рис. .
- 3) Проаналізувати наявне обладнання на стенді, нанести на схему нумерацію контактів елементів у відповідності з нумерацією відповідних елементів на стенді, які будуть використані для її комутації.
- 4) Перед виконанням комутації переконатись, що тумблери живлення знаходяться у позиції «ВІДКЛЮЧЕНО».
- 5) Здійснити комутацію елементів на лицьовій панелі стенду у відповідності із розробленою схемою.
- 6) Надати викладачу на перевірку та узгодження розроблену принципову технологічну схему та виконану комутацію, при наявних зауваженнях виконати відповідні коригування.

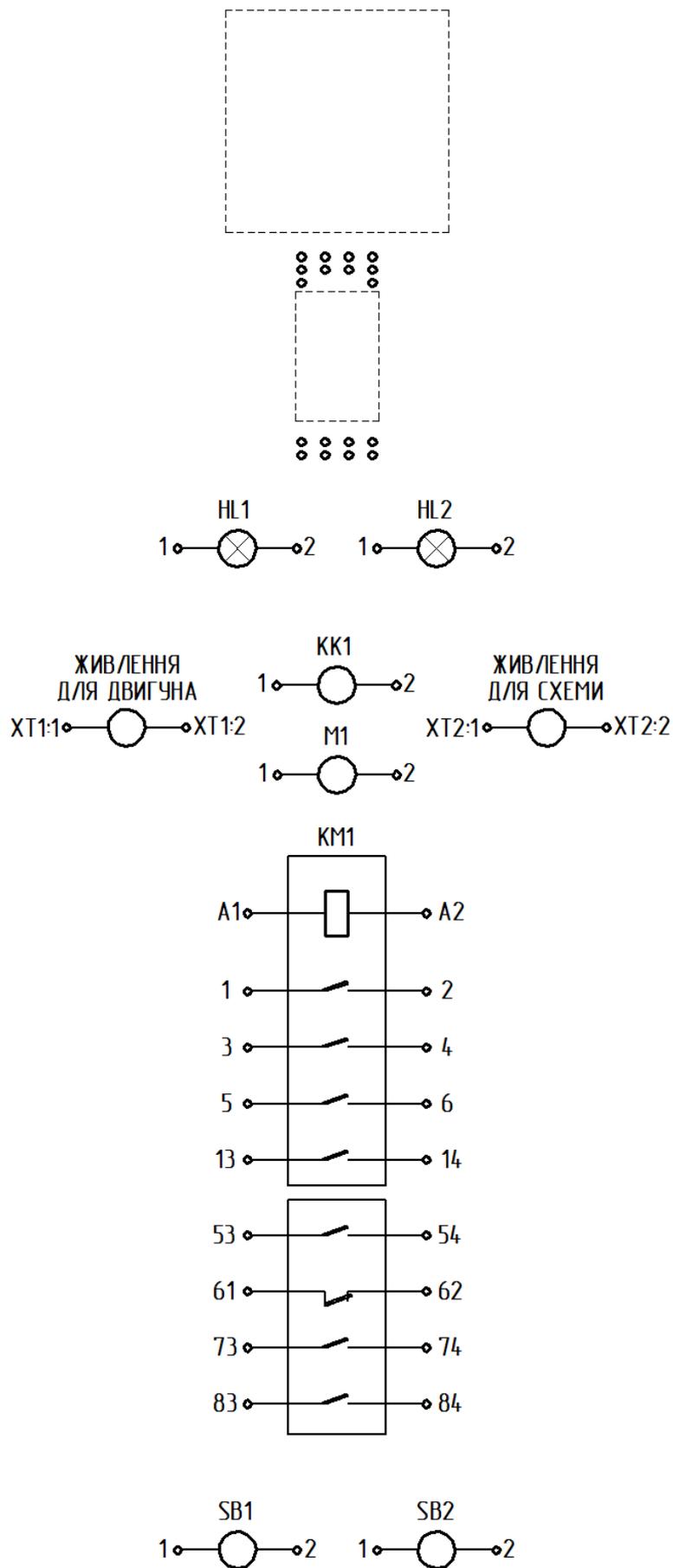
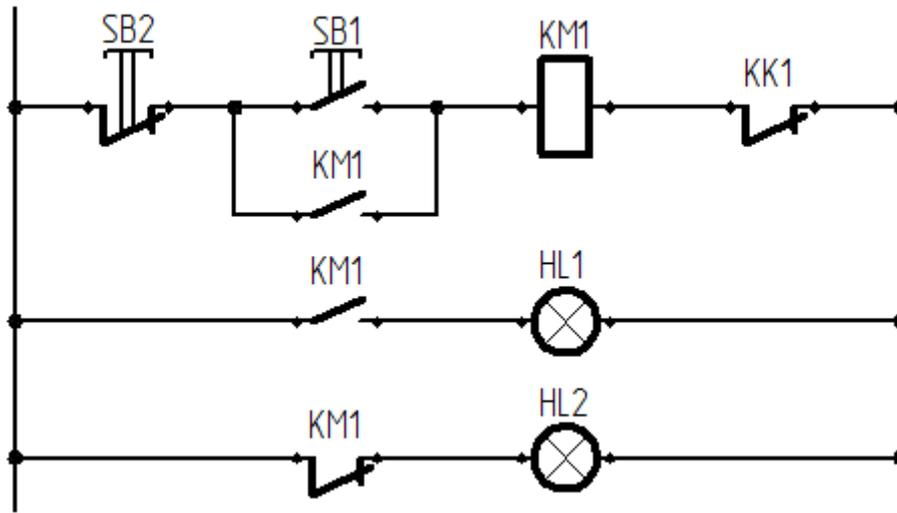
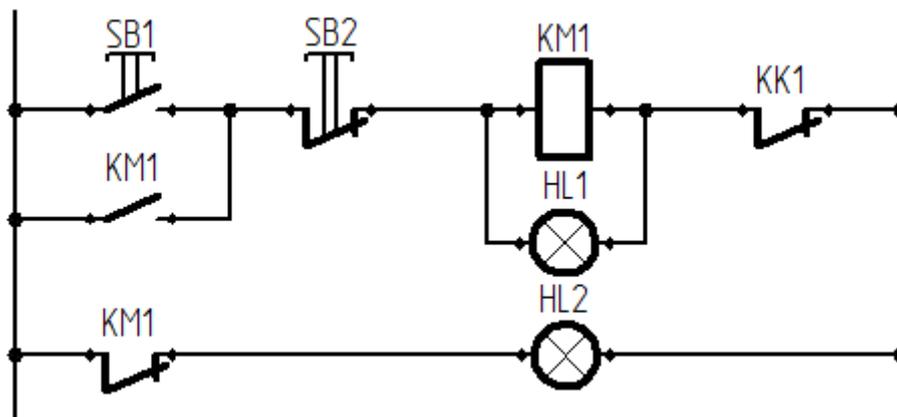


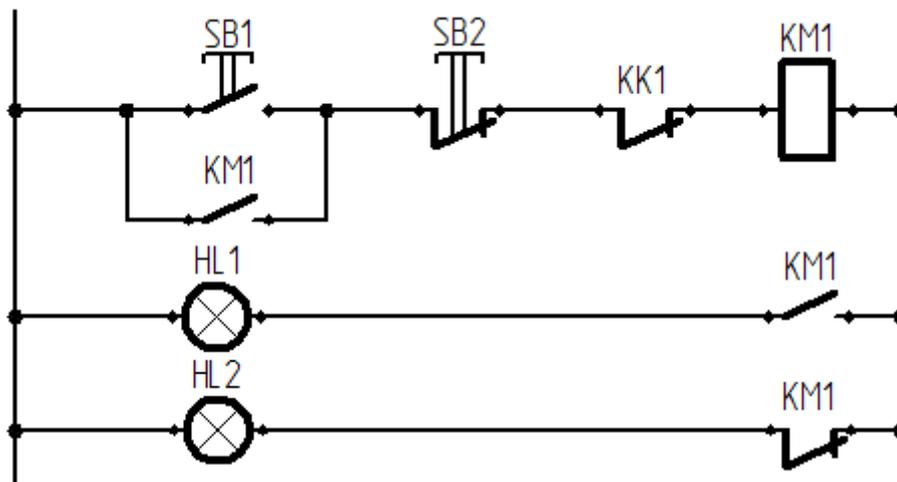
Рисунок 1.5 – Схема лицьової панелі лабораторного стенду з вивчення та дослідження схеми сигналізації положення



Варіант №1



Варіант №2



Варіант №3

Рисунок 1.6 – Варіанти схем для реалізації схеми сигналізації положення

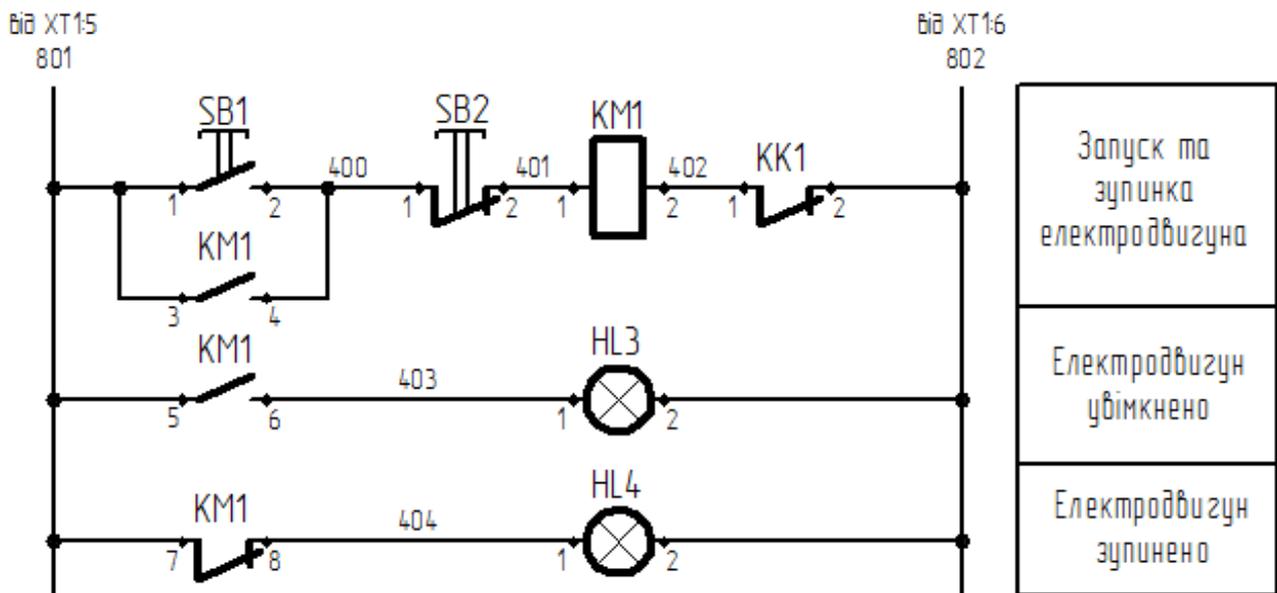


Рисунок 1.7 – Приклад оформлення принципової електричної схеми сигналізації положення

7) Після узгодження з викладачем схем та виконаної комутації, приступити до випробування та дослідження роботи схеми:

- перевести тумблери джерел живлення у позицію «УВІМКНУТО»
- здійснити вмикання електродвигуна шляхом натискання кнопки SB1 (пуск);
- здійснити зупинку електродвигуна шляхом натискання кнопки SB2 (зупинка);
- виконати емітацію спрацьовування електро-теплого захисного реле шляхом натискання кнопки КК1;

8) Роздрукувати або перекреслити лицьову панель лабораторного стенду, нанести з'єднання елементів у відповідності із комутаційною схемою на стенді, нанести нумерацію дротів.

9) Скласти таблицю з'єднань по розробленій принциповій електричній схемі сигналізації положення (див. приклад на рис. 1.9).

Таблиця з'єднань виконують на аркушах формату А4 та розробляються за формою що наведені на рис. 1.8.

При заповненні таблиць з'єднань і електричних провідок необхідно записати технічні вимоги, потім під заголовком приводять посилання на принципову електричну схему, на підставі якої виконується таблиця. Далі йде запис провідок.

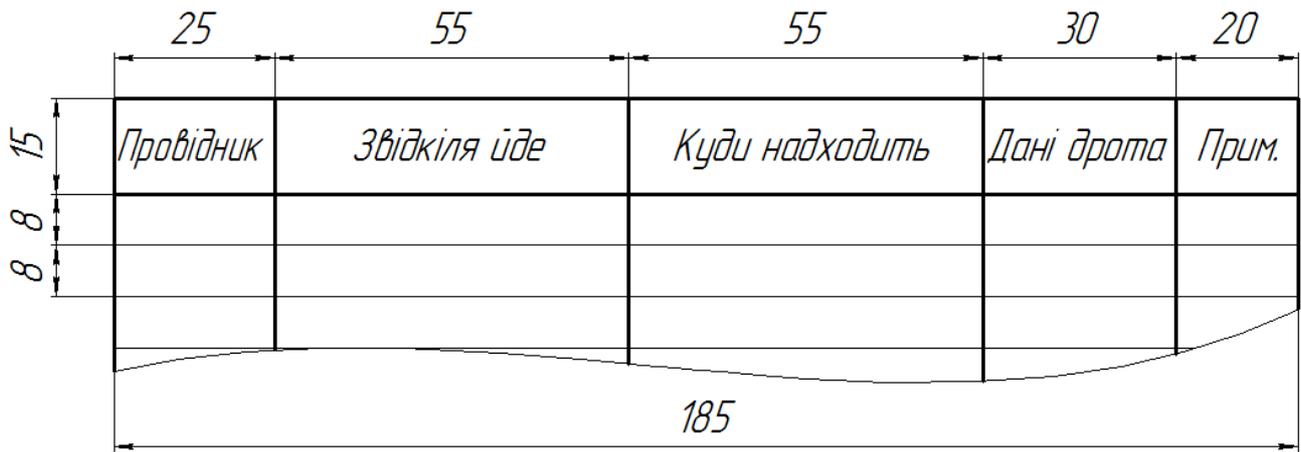


Рисунок 1.8 – Розміри таблиці з’єднань

При заповненні таблиць з’єднань проводки записують у межах усього щита, враховуючи розташування приладів і апаратури на щиті, по вигляду на внутрішні площини по одному з наступних правил:

- за зростанням номерів маркування ланцюгів на принципових електричних схемах;
- за методом безперервності ланцюга при якому початок кожного наступного провідника повинен бути на тому апараті, де закінчився попередній провідник або на апараті розташованому поруч. При записі електричних проводок керуються наступним.

Порядок заповнення граф таблиці з’єднань наступний:

1. у графі провідник указують маркування провідника по принциповій електричній схемі;
2. у графах “звідки йде”, “куди надходить” приводять адресу приєднання провідників, наприклад:
  - **К1:4** де К1 – позиційне позначення апарату; 4 – номер контакту;
  - **5б-А2:3** де 5б – позиційне позначення приладу по схемі автоматизації; А2 – номер колодки приладу; 3 – номер контакту.
3. у графі “Дані дрота” вказується марка й перетин провідників.

Номера виводів приладів і апаратів проставляють відповідно до технічної документації заводу-виготвника. При відсутності у апарата заводської нумерації контактів привласнюють умовні номери.

<i>Провідник</i>	<i>Звідкіля йде</i>	<i>Куди надходить</i>	<i>Дані дрота</i>	<i>Прим.</i>
	<i>Технічні вимоги</i>			
	<i>Таблиця з'єднань виконана на базі схеми</i>			
	<i>сигналізації положення</i>			
400	SB1 : 2	SB2 : 1	ПВ 1×1	
400	SB2 : 1	KM1 : 4	ПВ 1×1	
401	SB2 : 2	KM1 : 1	ПВ 1×1	
402	KM1 : 2	KK1 : 1	ПВ 1×1	
403	KM1 : 6	HL3 : 1	ПВ 1×1	
404	KM1 : 8	HL4 : 1	ПВ 1×1	
801	XT1 : 5	SB1 : 1	ПВ 1×1	
801	SB1 : 1	KM1 : 3	ПВ 1×1	
801	KM1 : 3	KM1 : 5	ПВ 1×1	
801	KM1 : 5	KM1 : 7	ПВ 1×1	
802	XT1 : 6	KK1 : 2	ПВ 1×1	
802	KK1 : 2	HL3 : 2	ПВ 1×1	
802	HL3 : 2	HL4 : 2	ПВ 1×1	

Рисунок 1.9 – Приклад оформлення таблиці з'єднань, виконаної на базі схеми сигналізації положення що наведена на рис. 1.2

### **1.5 Зміст звіту**

- 1) Титульний аркуш
- 2) Мета лабораторної роботи
- 3) Принципова електрична схема сигналізації положення з нанесеною нумерацією контактів та дротів та наведеною таблицею функцій схеми
- 4) Схема комутації елементів на лицевій панелі стенду;
- 5) Таблиця з'єднань
- 6) Висновок за результатами виконання лабораторної роботи

## **1.6 Контрольні питання**

1. Яке призначення схем сигналізації положення?
2. Переваги та недоліки схем з однією або двома сигнальними лампами?
3. Різновиди схем сигналізації положення?
4. В чому різниця між контактором та пускачем?
5. Яка роль теплового реле в схемі?
6. Чому в схемах сигналізації застосовується живлення 24, 48 або 60В?

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. КОМУТАЦІЯ, ПЕРЕВІРКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ СХЕМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ**

### **2.1 Мета роботи**

Ознайомитись зі схемою технологічної сигналізації з повторною дією звукового сигналу та обладнання, що входить до її складу.

Провести комутацію елементів схеми згідно варіанту наданої принципової електричної схеми технологічної сигналізації.

Засвоїти операції перевірки працездатності елементів та пристроїв, що входять до складу схеми.

Отримати практичні навички з перевірки, налагодження та експлуатації подібних схем.

### **2.2 Принцип дії та пристрій схеми технологічної сигналізації**

В умовах дистанційного або автоматичного керування великого значення набувають схеми технологічної сигналізації, необхідні для оповіщення обслуговуючого персоналу про порушення нормального ходу виробничого процесу. Правильно підібрані схеми забезпечують чітку сигналізацію, сприяють запобіганню аварій і нещасних випадків і дозволяють вжити заходів щодо своєчасного усунення причин, що викликали порушення нормального режиму.

Однією з загальних вимог, пропонованих до схем технологічної сигналізації, є необхідність центрального знімання звукового сигналу. При цьому після припинення звуку повинна бути автоматично забезпечена повторність його дії при надходженні нового сигналу. Схема без повторності дії звукового сигналу, відрізняючись визначеною простотою, значно ускладнює роботу обслуговуючого персоналу і тому звичайно її застосовують або для об'єктів з малою кількістю сигналів, або в тих випадках, коли поява хоча б одного із сигналів викликає зупинку всього процесу (наприклад, зблокована поточно-транспортна система).

У даний час у практиці проектування систем автоматизації знаходять застосування різні схеми технологічної сигналізації, що відрізняються одна від іншої числом і типом використовуваної апаратури, напругою і родом струму, видом світлової сигналізації і характером звукового сигналу. Розглянемо деякі з них.

На рис. 2.1 приведена схема сигналізації з повторністю дії звукового сигналу, тобто схема, що забезпечує подачу світлового і

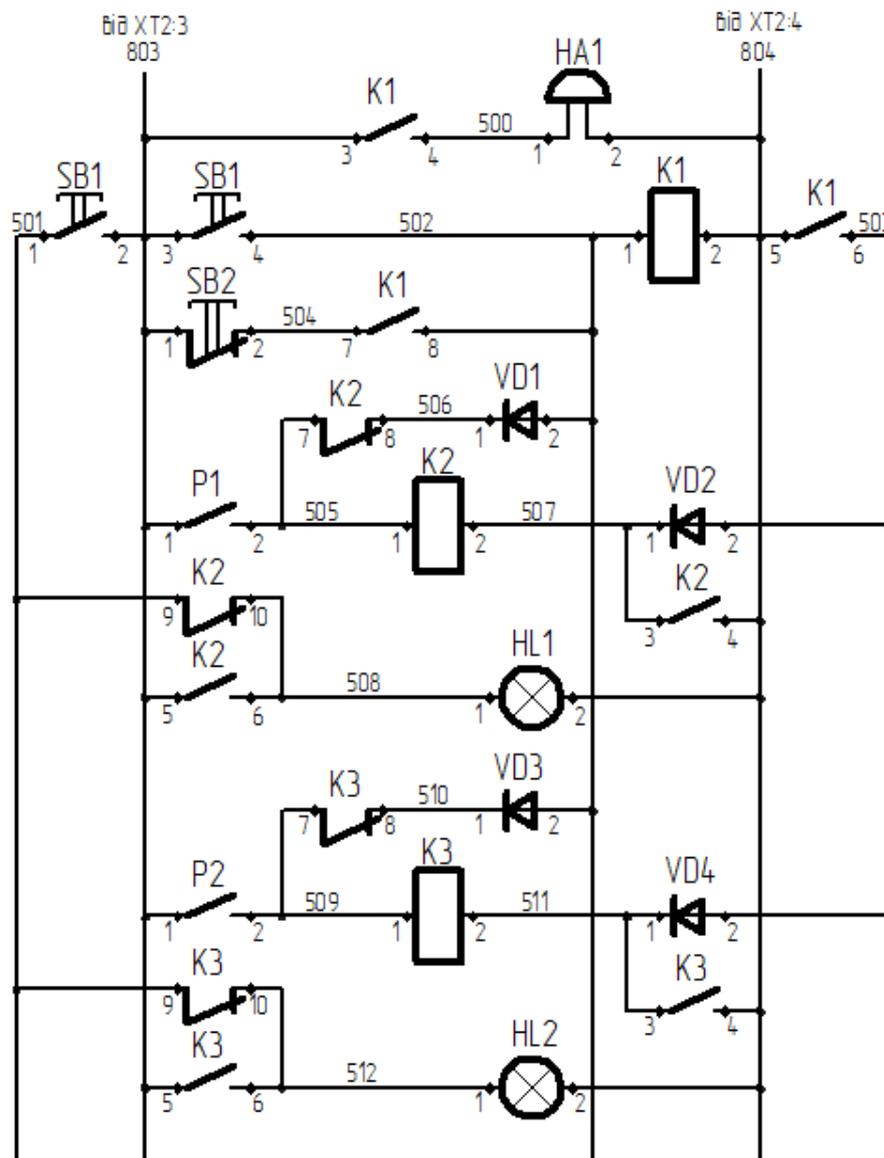


Рисунок 2.1 – Схема сигналізації з повторною дією звукового сигналу.

звукового сигналів при замианні кожного з технологічних контактів незалежно від стану інших технологічних контактів. При замиканні, наприклад, технологічного контакту P2 через контакт, що розмикає, реле K2 і діод VD3 спрацьовує загальне реле сигналізації K1, самоблокується через кнопку SB2, включає звуковий сигнал HA1 і подає живлення на всі проміжні реле K2, K3, K4. У результаті цього спрацьовує і самоблокується реле K2, що переключають контакти якого відключають сигнальну лампу HL2 від шини перевірки сигналізації і підключають неї до шини живлення, а контакт, що розмикає, реле K2 розриває ланцюг включення реле K3 через технологічний контакт P2. При натисканні кнопки SB2 реле

К2 забезпечується, і звуковий сигнал відключається. Сигнальна лампа HL2 продовжує горіти до розмикання контакту P2. При замиканні будь-якого іншого технологічного контакту схема готова видати як світловий, так і звуковий сигнали.

Наявні в схемі діоди призначені для запобігання помилкових спрацьовувань проміжних реле схеми. Випробування світлових і звукових сигналів здійснюється кнопкою випробування SB1.

### **2.3 Опис лабораторного стенда**

Лицьову панель лабораторного стенду для дослідження схеми технологічної сигналізації наведено на рис. 2.2.

До складу стенду входить три реле К1, К2, К3 типу МУ4НЖ НН54Р (живлення котушки 24V DC), дзвоник електричний HA1 (живлення 24V DC/AC), дві сигнальні лампи HL1 та HL2 (живлення 24V DC/AC), чотири напівпровідникових діоди VD1 – VD4, джерело живлення 24V DC, умовних позначень реле К1 – К3 з пронумерованими та підключеними до відповідних контактів реле, двох кнопок P1 та P2 з нормально-розімкненими контактами для емітації спрацьовування технологічних контактів при виході з задані межі, кнопок SB1 та SB2 з нормально-розімкненими контактами, кнопки SB3 з двома з нормально-розімкненими контактами, кнопки SB4 що має один нормально-замкнений контакт.

### **2.4 Послідовність виконання лабораторної роботи**

1) Отримати від викладача варіант схеми для її комутації (див рис. 2.3 – 2.5).

2) Перекреслити принципову технологічну схему до звіту з лабораторної роботи, додати праворуч від неї таблицю з описом функцій, які виконує схема (див. приклад на рис. 2.6 .

3) Проаналізувати наявне обладнання на стенді, нанести на схему нумерацію контактів елементів у відповідності з нумерацією відповідних елементів на стенді, які будуть використані для її комутації.

4) Перед виконанням комутації переконатись, що тумблери живлення знаходяться у позиції «ВІДКЛЮЧЕНО».

5) Здійснити комутацію елементів на лицьовій панелі стенду у відповідності із розробленою схемою.

6) Надати викладачу на перевірку та узгодження розроблену принципову технологічну схему та виконану комутацію, при наявних зауваженнях виконати відповідні коригування.

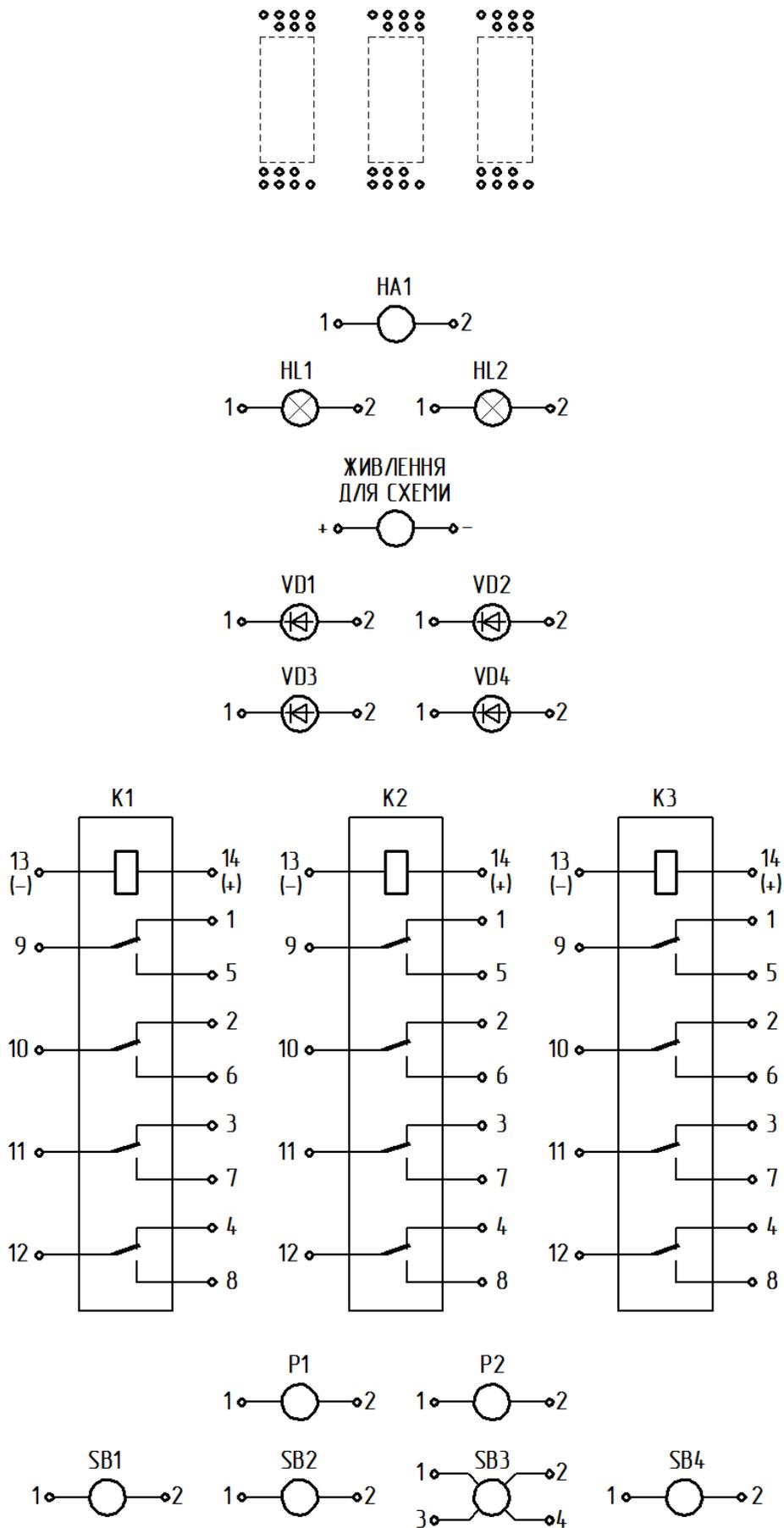


Рисунок 2.2 – Схема лабораторного стенду з вивчення та дослідження схеми технологічної сигналізації

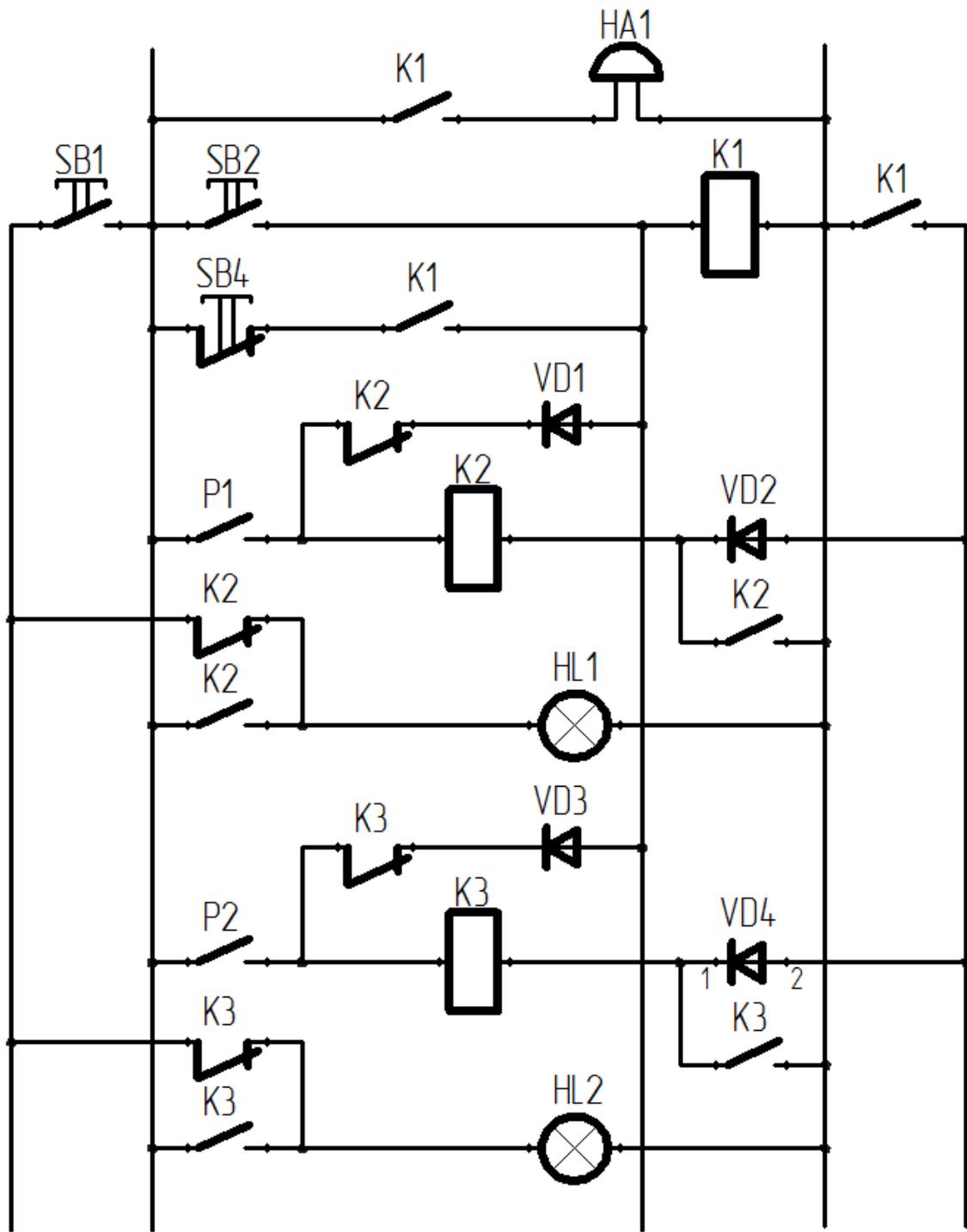


Рисунок 2.3 – Варіант №1 для реалізації схеми технологічної сигналізації

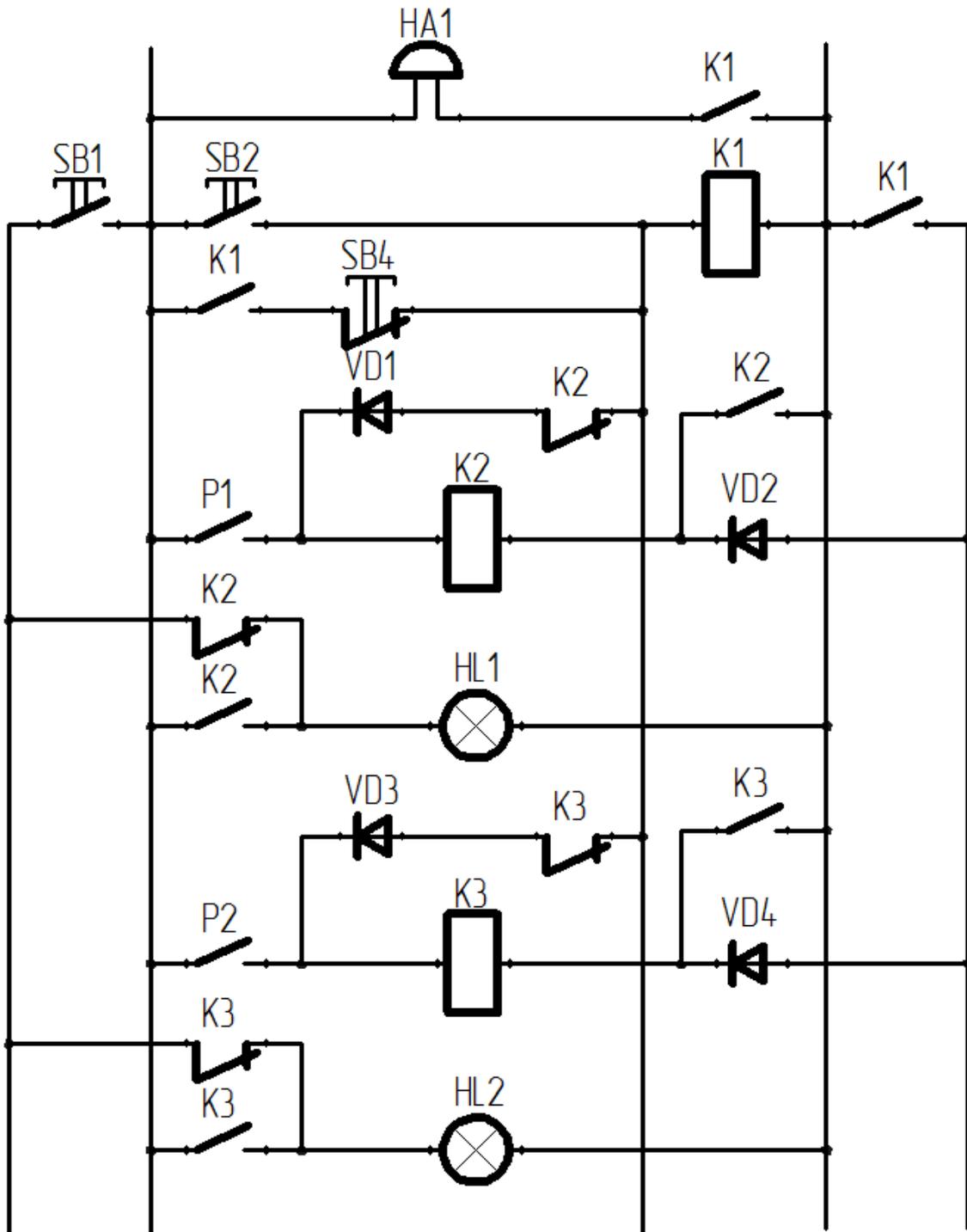


Рисунок 2.4 – Варіант №2 для реалізації схеми технологічної сигналізації

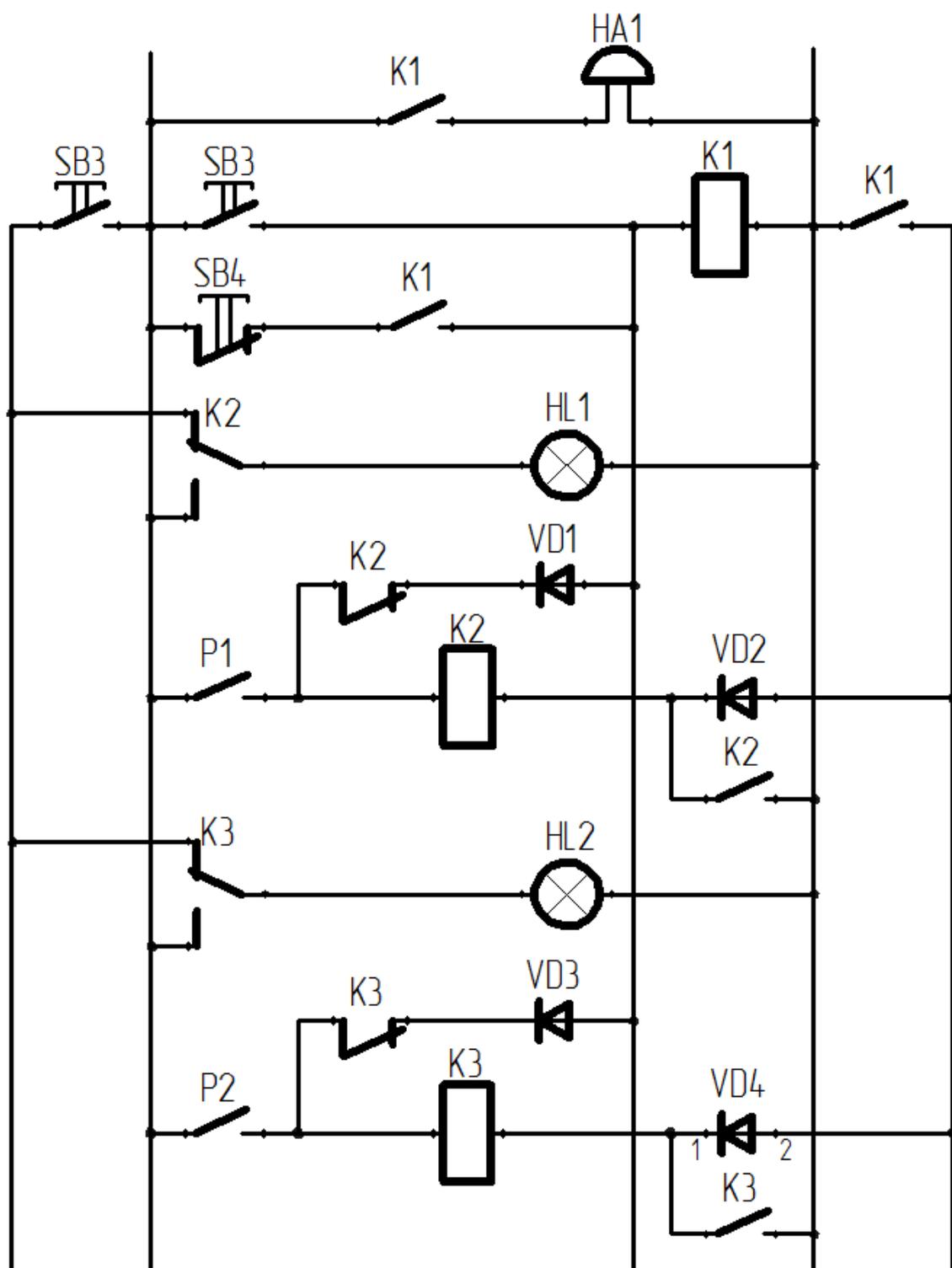


Рисунок 2.5 – Варіант №3 для реалізації схеми технологічної сигналізації

7) Після узгодження з викладачем схем та виконаної комутації, приступити до випробування та дослідження роботи схеми:

– перевести тумблер джерела живлення у позицію «УВІМКНУТО»  
– здійснити перевірку працездатності сигнальних ламп та електричного дзвоника;

– здійснити емітацію спрацьовування технологічного контакту P1 та проаналізувати як спрацювала схема, пропрацювати дії оператора які він має виконати в даній ситуації;

– здійснити емітацію спрацьовування технологічного контакту P2 та проаналізувати як спрацювала схема, пропрацювати дії оператора які він має виконати в даній ситуації;

– здійснити емітацію послідовного спрацьовування технологічних контактів P2 та P1 (або P1 та P2) та проаналізувати як спрацювала схема, пропрацювати дії оператора які він має виконати в даній ситуації;

8) Роздрукувати або перекреслити лицьову панель лабораторного стенду, нанести з'єднання елементів у відповідності із комутаційною схемою на стенді, нанести нумерацію дротів.

9) Скласти таблицю з'єднань по розробленій принциповій електричній схемі технологічної сигналізації.

## **2.5 Зміст звіту**

1) Титульний аркуш

2) Мета лабораторної роботи

3) Виданий варіант принципової електричної схеми технологічної сигналізації з нанесеною нумерацією контактів та дротів та наведеною таблицею функцій схеми

4) Схема комутації елементів на лицевій панелі стенду згідно виданого варіанту (див. приклад на рис. 2.6);

5) Таблиця з'єднань, виконана на базі розробленої схеми технологічної сигналізації (див. приклад на рис. 2.7).

6) Висновок за результатами виконання лабораторної роботи.

## **2.6 Контрольні питання**

1. Яке призначення технологічної сигналізації?

2. Як здійснюється перевірка сигнальних лам та дзвоника в схемі?

3. Яке призначення напівпровідникових діодів в схемі?

4. Які дії має виконати оператор, після того, як спрацювала схема через вихід технологічного параметра за задані регламентом межі?

5. Які умови, або що треба виконати для того, щоб погасло сигнальне табло?

6. Як відобразиться на роботі схеми наявність сигнальної лампа яка світиться, сигналізуючи про перебування технологічного параметру за межами регламентних значень

7. Які дії має виконати оператор, якщо при перевірці ламп та дзвоника, якийсь з цих елементів не спрацює?

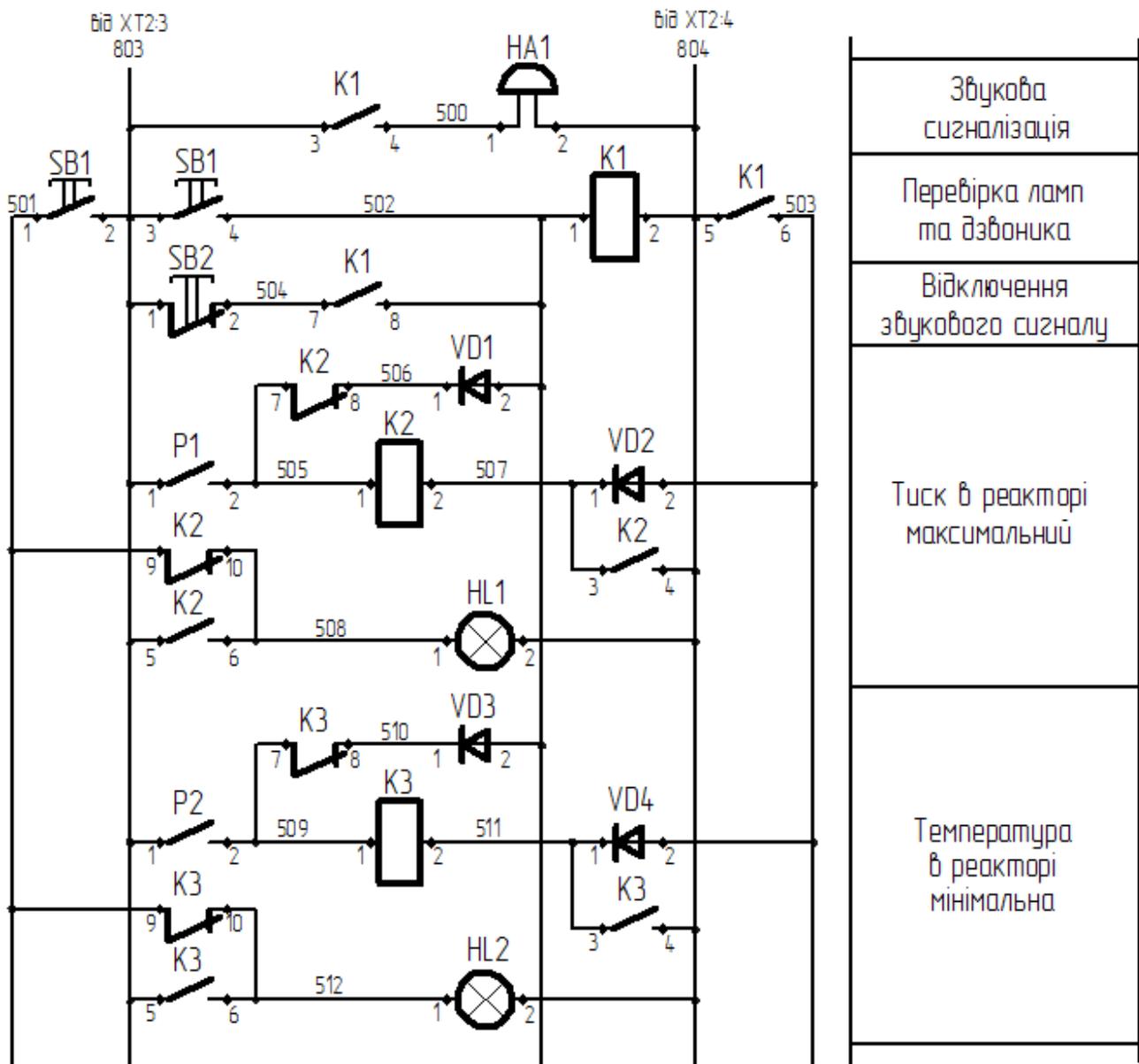


Рисунок 2.6 – Приклад оформлення принципової електричної схеми технологічної сигналізації

<i>Провідник</i>	<i>Звідкіля іде</i>	<i>Куди надходить</i>	<i>Дані дрота</i>	<i>Прим.</i>
	<i>Технічні вимоги</i>			
	<i>Таблиця з'єднань виконана на базі схеми</i>			
	<i>технологічної сигналізації</i>			
500	K1 : 4	HA1 : 1	ПВ 1×1	
501	SB1 : 1	K2 : 9	ПВ 1×1	
501	K2 : 9	K3 : 9	ПВ 1×1	
502	SB1 : 4	K1 : 1	ПВ 1×1	
502	K1 : 1	K1 : 8	ПВ 1×1	
502	K1 : 8	VD1 : 2	ПВ 1×1	
502	VD1 : 2	VD3 : 2	ПВ 1×1	
503	K1 : 6	VD2 : 2	ПВ 1×1	
503	VD2 : 2	VD4 : 2	ПВ 1×1	
504	SB2 : 2	K1 : 7	ПВ 1×1	
505	P1 : 2	K2 : 7	ПВ 1×1	
505	K2 : 7	K2 : 1	ПВ 1×1	
506	K2 : 8	VD1 : 1	ПВ 1×1	
507	K2 : 2	VD2 : 1	ПВ 1×1	
507	VD2 : 1	K2 : 3	ПВ 1×1	
508	K2 : 10	K2 : 6	ПВ 1×1	
508	K2 : 6	HL1 : 1	ПВ 1×1	
509	K3 : 7	P2 : 2	ПВ 1×1	
509	P2 : 2	K3 : 1	ПВ 1×1	
510	K3 : 8	VD3 : 1	ПВ 1×1	
511	K3 : 2	VD4 : 1	ПВ 1×1	
511	VD4 : 1	K3 : 3	ПВ 1×1	
512	K3 : 10	K3 : 6	ПВ 1×1	
512	K3 : 6	HL2 : 1	ПВ 1×1	
803	XT2 : 3	K1 : 3	ПВ 1×1	
803	K1 : 3	SB1 : 2	ПВ 1×1	
803	SB1 : 2	SB1 : 3	ПВ 1×1	
803	SB1 : 3	SB2 : 1	ПВ 1×1	
803	SB2 : 1	P1 : 1	ПВ 1×1	
803	P1 : 1	K2 : 5	ПВ 1×1	
803	K2 : 5	P2 : 1	ПВ 1×1	
803	P2 : 1	K3 : 5	ПВ 1×1	
804	XT2 : 4	HA1 : 2	ПВ 1×1	
804	HA1 : 2	K1 : 2	ПВ 1×1	
804	K1 : 2	K1 : 5	ПВ 1×1	
804	K1 : 5	K2 : 4	ПВ 1×1	
804	K2 : 4	K3 : 4	ПВ 1×1	

Рисунок 2.7 – Приклад виконання таблиці з'єднань, виконаної на базі схеми технологічної сигналізації

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1 Проектування систем автоматизації технологічних процесів: навч. посіб. / В.І. Тошинський, М. О. Подустов, І. І. Литвиненко та ін. – Харків : НТУ «ХП», 2006. – 412 с.

2 Основи проектування систем автоматизації в прикладах і задачах: навч.-метод. посіб. з дисципліни «Основи проектування систем автоматизації» для студентів спеціальності 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка. / уклад.: О.М. Дзевочко, М.О. Подустов, А.К. Бабіченко, А.І. Дзевочко, А.М. Переверзева. – Харків: НТУ «ХП», 2023. – 143 с.

Навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання лабораторних робіт

**КОМУТАЦІЯ, ПЕРЕВІРКА ТА НАЛАГОДЖЕННЯ  
СХЕМ СИГНАЛІЗАЦІЇ**

для студентів денної та заочної форм навчання  
зі спеціальності

174 – “Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка”

Укладач ДЗЕВОЧКО Олександр Михайлович  
ПЕРЕВЕРЗЄВА Алевтина Миколаївна  
ДЗЕВОЧКО Альона Ігорівна  
ЛИТВИНЕНКО Євгенія Ігорівна  
ПАШКО Арсен Іванович

Роботу до видання рекомендувала Крилова В.

В авторській редакції

План 2024 р. поз. 73

Підп. до друку 27.06.2024 р. Формат 60×84 1/16. Папір офсетний.

Riso-друк. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. 3,75.

Наклад 50 прим. Зам. № \_\_\_\_\_. Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ «ХП».

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---

Виготовлювач \_\_\_\_\_

---