

Корисна модель відноситься до устаткування для автоматизованих систем управління технологічними процесами ядерних електростанцій та призначений для формування сигналів управління електродвигуном та сигналів світлової сигналізації.

Відомий блок управління електродвигуном БУД-МАД, ТУ25-7192.002-93, який є найбільш близьким по технічній суті та виконуваним функціям ввімкнення та вимкнення електродвигуна, видачі інформації на мнемосхему, в схему технологічної сигналізації, в схему технологічного захисту, блокіровок і в схему автоматичного ввімкнення резерву, а також сигналізації про наявність вхідних команд і команд заборони, до заявляемого пристрою. Цей пристрій містить канал команд ввімкнення, канал команд вимкнення, вузол логічної обробки вхідних сигналів, що складається з дискретних елементів та мікросхем малого ступеню інтеграції, вузол сигналізації та вузол управління. Вхідні сигнали каналів команд ввімкнення та вимкнення проходять через вхідні перетворювачі на логічну схему блоку для логічної обробки. Після логічної обробки сигнали подаються на транзисторні ключі за допомогою яких формуються вихідні сигнали.

До недоліків відомого блоку відносяться відсутність системи діагностики функціонування та захисту від наносекундних та мікросекундних імпульсних перешкод великої енергії по ланцюгам живлення; недостатня захищеність від індустриальних перешкод та від електромагнітних полів радіочастотного діапазону, недостатня стійкість до електростатичних розрядів, недостатній захист від несанкціонованого доступу, до того ж блок не має конструктивних елементів захисту від пошкодження під час експлуатації, має велику споживану потужність порівняно низьку надійність.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою управління електродвигуном БУД-ДПИ, шляхом використання сучасних мікросхем великого ступеню інтеграції - програмованої логічної матриці, мікроконтролера, інтелектуальних силових перемикачів та елементів захисту від перешкод та пошкодження - супресорів, стабілітронів, самовідновлювальних запобіжників, а також вдосконалення конструктивних елементів захисту та використання діагностики функціонування вузлів та елементів пристрою, забезпечити діагностику функціонування вузлів та елементів пристрою, захист від наносекундних та мікросекундних імпульсних перешкод великої енергії по ланцюгам живлення та несанкціонованого доступу, захищеність від електромагнітних полів радіочастотного діапазону та індустриальних перешкод, стійкість до електростатичних розрядів, а також захист від пошкодження під час експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить канал перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення, канал перетворення вхідних сигналів команд вимкнення, вузол логічної обробки вхідних сигналів, вузол управління, вузол сигналізації, введено вузол діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації, реалізований на мікроконтролері, два перетворювача вихідних різномірних сигналів, вузлом логічної обробки вхідних сигналів є програмована логічна матриця (ПЛМ), перша група входів якої з'єднана з виходами каналу перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення, друга група входів ПЛМ сполучена з виходами каналу перетворення вхідних сигналів команд вимкнення, а перша група виходів ПЛМ з'єднана з входами перетворювачів вихідних різномірних сигналів, друга група виходів ПЛМ з'єднана з входами вузла сигналізації, третя група виходів ПЛМ сполучена з входами вузла діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації, який зворотно з'єднаний з ПЛМ, при цьому перетворювач вихідних різномірних сигналів сполучений з вузлом діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації, крім того третя група входів ПЛМ з'єднана з виходами вузла управління, до того ж пристрій постачено з двох боків захисними металевими екранами.

Порівняльний аналіз з відомими технічними рішеннями показав, що технічне рішення яке пропонується, відрізняється наявністю нового складу елементів пристрою та має нову організацію взаємозв'язків між ними, тобто містить нову сукупність ознак, які забезпечують нові технічні властивості корисної моделі. Технічний результат, як наслідок цих властивостей - розширені функціональні можливості пристрою, а саме: діагностика функціонування та передачі діагностичної інформації на пристрої зовнішнього контролю, дистанційне та автоматичне управління електродвигуном, автоматичне вимикання під дією команд від пристрою автоматичного ввімкнення резерву та автоматичне вимикання під дією технологічних захистів та блокіровок, заборона ввімкнення та вимкнення електродвигуна, заборона дистанційного ввімкнення та вимкнення електродвигуна, формування світлової сигналізації нормальних положень, формування світлової сигналізації аварійного вимикання, заборона світлової сигналізації, інформування за допомогою світлової сигналізації про наявність вихідних команд та заборон, підключення датчику струму до вимірювального приладу.

На фігурі 1 наведена блок - схема пристрою.

Пристрій складається з каналу 1 перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення, каналу 2 перетворення вхідних сигналів команд вимкнення, програмованої логічної матриці 3, вузла 4 управління, вузла 5 сигналізації, вузла 6 діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації, перетворювачів 7, 8 вихідних різномірних сигналів, оптореле 9.

На фігурі 2 зображена функціональна схема пристрою управління електродвигуном БУД - ДПИ.

Пристрій управління електродвигуном БУД - ДПИ містить канал 1 перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення, який складається з входів Vx1-1, Vx1-2, Vx1-3, Vx1-4, Vx1-5, Vx1-6, Vx1-7, Vx1-8, Vx1-9, Vx1-10, Vx1-11, випрямляча 10, двох гальванічно розв'язаних перетворювачів 11, 12 вхідних сигналів, трьох перетворювачів 13, 14, 15 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювачів 16, 17, 18, 19, 20, 21 вхідних сигналів з 15В до 5В та буферних елементів 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30; канал 2 перетворення вхідних сигналів команд вимкнення, який складається з входів Vx2-1, Vx2-2, Vx2-3, Vx2-4, Vx2-5, Vx2-6, Vx2-7, Vx2-8, Vx2-9, Vx2-10, Vx2-11, Vx2-12, випрямляча 31, двох гальванічно розв'язаних перетворювачів 32, 33 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювача 34 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювачів 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 вхідних сигналів з 15В до 5В та буферних елементів 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55; програмовану логічну матрицю 3; вузол 4 управління; вузол 5 сигналізації, який має три світлодіоди індикації роботи каналу 1 перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення та три світлодіоди індикації роботи каналу 2 перетворення вхідних сигналів команд вимкнення; вузол 6 діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації; перетворювача 7 вихідних сигналів з 5В до 24В; перетворювача 8 вихідних сигналів з 5В до 15В; оптореле 9.

Виходи каналів 1, 2 перетворення вхідних сигналів вузла 4 управління з'єднані з входами програмованої логічної матриці 3, виходи якої з'єднані з входами вузла 5 сигналізації, перетворювачів 7, 8 вихідних сигналів, оптореле 9 та вузла 6 діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації, який зворотно з'єднаний з ПЛМ, до того ж перетворювачі 7, 8 вихідних сигналів з'єднані з вузлом діагностики 6.

Пристрій управління електродвигуном БУД - ДПИ працює наступним чином.

Вхідні сигнали каналу 1 перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення через входи  $V_{x1-1}$ ,  $V_{x1-2}$ ,  $V_{x1-3}$ ,  $V_{x1-4}$ ,  $V_{x1-5}$ ,  $V_{x1-6}$ ,  $V_{x1-7}$ ,  $V_{x1-8}$ ,  $V_{x1-9}$ ,  $V_{x1-10}$ ,  $V_{x1-11}$  відповідних рівнів, випрямляч 10, гальванічно розв'язані перетворювачі 11, 12 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювач 13, 14, 15 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювачі 16, 17, 18, 19, 20, 21 вхідних сигналів з 15В до 5В та буферні елементи 22, 23, 24, 25, 25, 26, 27, 28, 29, 30 подаються на ПЛМ.

Вхідні сигнали каналу 2 перетворення вхідних сигналів команд вимкнення через входи  $V_{x2-1}$ ,  $V_{x2-2}$ ,  $V_{x2-3}$ ,  $V_{x2-4}$ ,  $V_{x2-5}$ ,  $V_{x2-6}$ ,  $V_{x2-7}$ ,  $V_{x2-8}$ ,  $V_{x2-9}$ ,  $V_{x2-10}$ ,  $V_{x2-11}$ ,  $V_{x2-12}$  відповідних рівнів, випрямляч 31, гальванічно розв'язані перетворювачі 32, 33 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювач 34 вхідних сигналів з 24В до 5В, перетворювачі 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 вхідних сигналів з 15В до 5В та буферні елементи 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 подаються на ПЛМ.

В програмованій логічній матриці 3 згідно з встановленою програмою здійснюється логічна обробка всіх вхідних сигналів. Вихідні сигнали ПЛМ 3 подаються на перетворювачі 7, вихідних сигналів з 5В до 24В, перетворювач 8 вихідних сигналів з 5В до 15В та оптореле 9, де здійснюється формування вихідних сигналів пристрою.

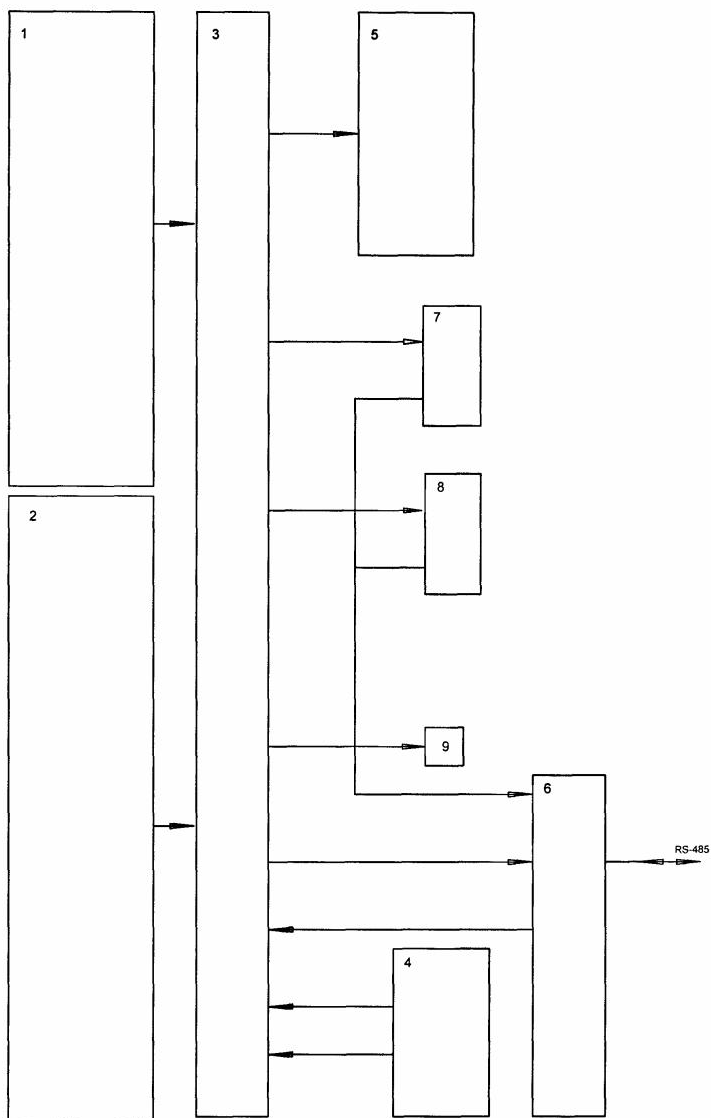
Індикація стану роботи каналу 1 перетворення вхідних сигналів команд ввімкнення та каналу 2 перетворення вхідних сигналів команд вимкнення здійснюється за допомогою шести світлодіодів вузла 5 сигналізації.

Дистанційне управління електродвигуном здійснюється за допомогою кнопок "ввімкнення" та "вимкнення" вузла 4 управління.

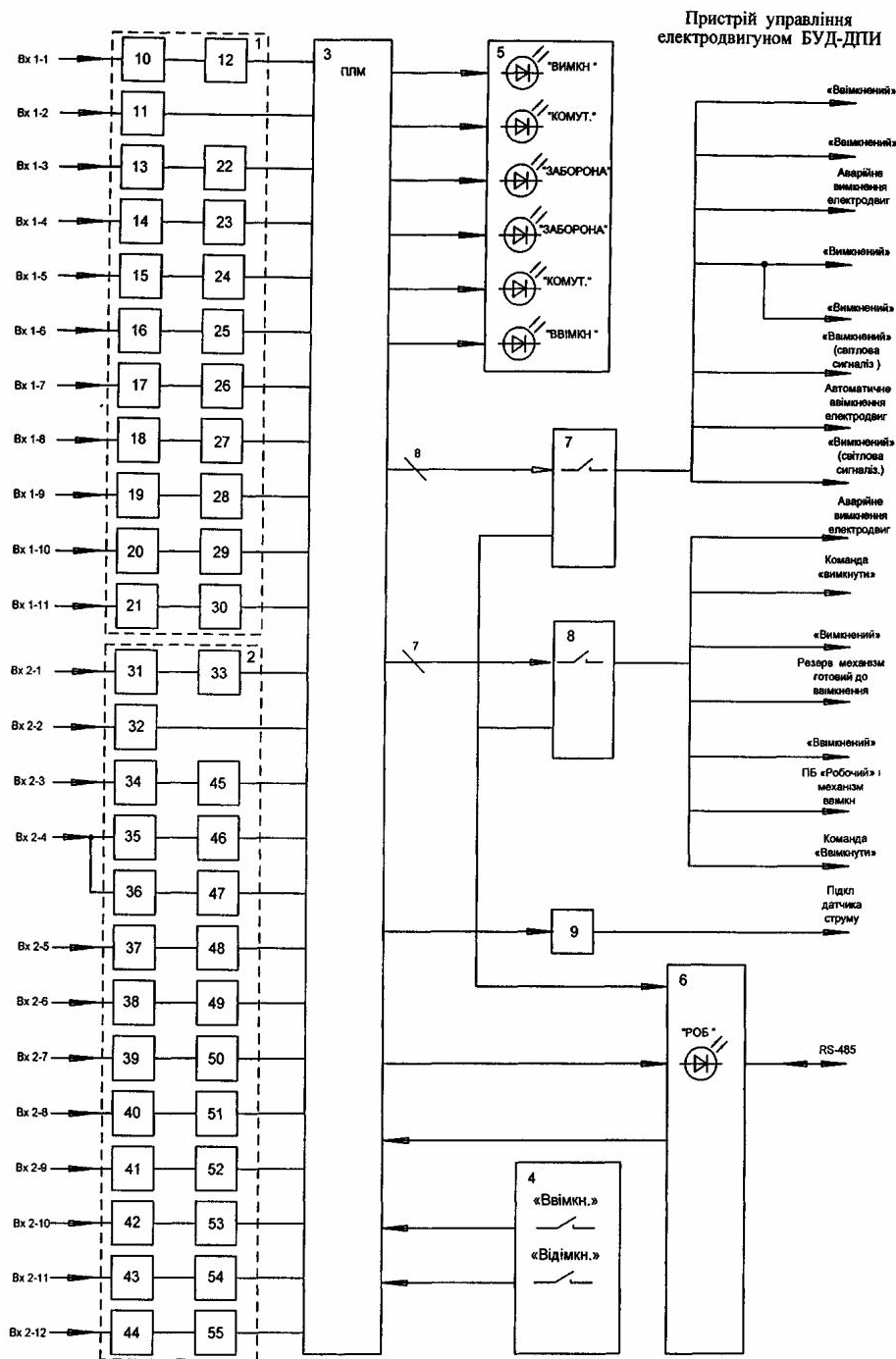
Перетворювачі 7, 8 вихідних сигналів виконані на мікросхемах, які у своєму складі мають захисні елементи - супресори, самовідновлювальні запобіжники.

Постійний контроль роботи ПЛМ 3, перетворювачів 7, 8 вихідних сигналів та визначення місця встановлення пристрою в місці призначення здійснюється вузлом 6 діагностики функціонування та передачі діагностичної інформації, який реалізований на мікро-контролері. Місцева індикація правильності функціонування пристрою здійснюється світлодіодом вузла 6. При включенні пристрою також здійснюється контроль вузла 5 сигналізації, шляхом подачі команд управління від мікроконтролера на ПЛМ 3. Зв'язок вузла 6 діагностики з пристроями зовнішнього контролю здійснюється за допомогою локальної мережі RS - 485.

Конструктивно корисна модель пристрою БУД - ДПИ виконана на друкованій платі, яка з двох боків закрита металевими екранами. Таке конструктивне виконання пристрою дозволить реалізувати необхідну захищеність від електромагнітних полів радіочастотного діапазону, від індустриальних перешкод, від електростатичних розрядів, від несанкціонованого доступу та від пошкодження елементів під час експлуатації. Використання елементів захисту ланцюгів живлення, входів та виходів також здійснює захист від наносекундних та мікросекундних імпульсних перешкод великої енергії. Використання сучасної елементної бази (мікроконтролер, ПЛМ) значно зменшить споживану потужність, поліпшить теплові режими та підвищить надійність пристрою.



Φir.1



Фиг.2