

УДК 624.332 – 541

**ЕЛЕКТРОННИЙ БЛОК ЗАХИСТУ ЗАНУРЮВАНОГО
ЕЛЕКТРОДВИГУНА ВІД СУХОГО ХОДУ**

Осіпов Д.І., 42-ЕН гр.

Ковальов О.В., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена розробці електронного блоку захисту занурюваних електродвигунів від сухого ходу. Розглянутий блок призначений для роботи у складі системи комплексного захисту електродвигунів.

Особливістю роботи практично всіх сільськогосподарських підприємств є значне споживання води. В наш час для задоволення цих потреб застосовують артезіанські свердловини. Для піднімання води зі свердловин часто використовують занурювані електричні насоси. В якості приводу цих насосів виступають занурювані водозаповнені електродвигуни типу ПЭДВ.

Електродвигуни типу ПЭДВ мають водостійку емалеву ізоляцію обмоток статора. Крім цього провід має додаткову ізоляцію із полівінілхлоридного пластикату. Гранична робоча температура цієї ізоляції не перевищує 70⁰С. Низька теплостійкість ізоляції обмоток занурюваних електродвигунів створює деякі обмеження при експлуатації цих двигунів. Із-за малого діаметра статора та великої його довжини, обмотки нагріваються нерівномірно – посередині статора температура значно вища, ніж у лобових частинах. Таким чином, до захисту таких електродвигунів ставлять особливі вимоги.

Охолодження занурюваних двигунів у всіх режимах роботи забезпечується оточуючою водою. Тому для запобігання перегрівання електродвигуна слід контролювати рівень води у свердловині за допомогою датчика сухого ходу. Датчик повинен встановлюватися у свердловині вище верхньої точки насоса не менш ніж на 1 м.

Для того щоб провести аварійне відключення двигуна при зниженні рівня води у свердловині було розроблено електронний блок, принципова електрична схема якого представлена на рисунку 1. Він складається з датчика сухого ходу LE1, буферного елемента DD1, генератора імпульсів на елементах DD5-DD7, лічильника DD3 та тригера DD4.

Схема працює наступним чином. Якщо рівень води у свердловині перевищує встановлену мінімально допустиму величину, то вхід буферного елемента буде замкнено на корпус. Відповідно на його виході буде сформовано сигнал логічної одиниці, що призведе до блокування роботи генератора імпульсів та лічильника.

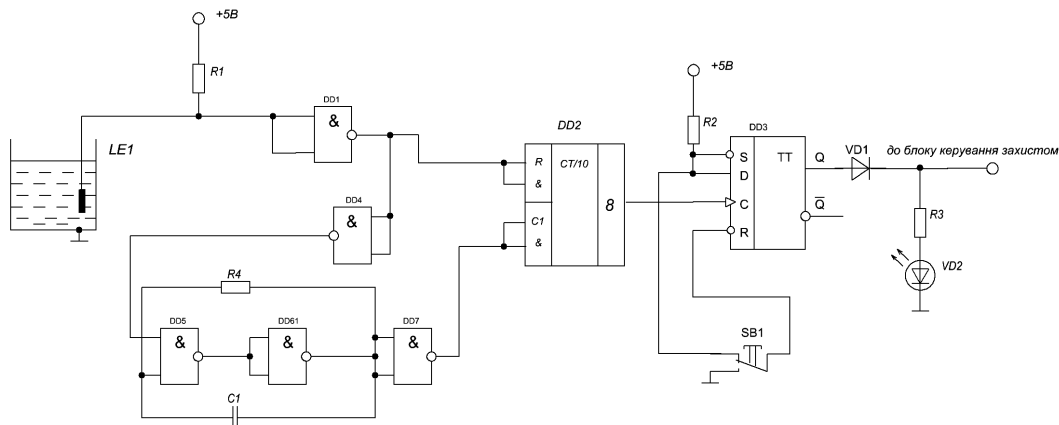


Рисунок 1 – Схема електрична принципова блоку захисту занурюваного електродвигуна від сухого ходу

При зниженні рівня води нижче датчика на виході буферного елемента сформується сигнал логічного нуля. Це призведе до зняття сигналу заборони з входу лічильника DD2 та запуску генератора імпульсів на елементах DD5-DD7. Лічильник почне відлік певної кількості імпульсів від генератора, чим забезпечиться невелика затримка часу спрацювання захисту. Це необхідно для того, щоб запобігти кільком послідовним відключенням та включенням електродвигуна при коливаннях рівня води близько граничного значення. Після переповнення лічильника DD2 спрацює тригер DD3, який подасть сигнал про аварійне відключення двигуна до блоку керування захистом [1] та залишиться в

цьому стані. Перед повторним включення електродвигуна слід перевести тригер у вихідний стан натисканням кнопки SB1. Про спрацювання даного виду захисту буде сигналізувати світлодіод VD2. Блок захисту може бути виконаний на базі будь-якої серії ІМС, однак найбільш доцільним буде використання спеціалізованої серії ІМС КМ511 [2], що розроблена для приладів промислової автоматики. Це зумовлено можливістю проникнення на вхід блоку сигналу перешкоди, що може призвести до помилкового спрацювання системи захисту.

Висновки. Розглянутий блок захисту занурюваного електродвигуна від сухого ходу призначений для роботи у складі комплексної системи захисту. Разом з цим блоком також доцільно застосовувати блоки захисту від асиметрії напруг мережі живлення та надструмів. Це дозволить запобігти роботі двигуна у неприпустимих режимах та підвищити термін безвідмовної експлуатації.

Література

1. Кузьменко В. В. Розробка електронного пристрою захисту трифазних споживачів від неповнофазного режиму роботи./В. В. Кузьменко, О. В. Ковальов. – Матеріали науково-технічної конференції магістрів та студентів ТДАТА. – Вип. 6. – Т. 2 – Мелітополь, ТДАТА. – 2007. – С. 62-64.
2. Юшин А. М. Цифровые микросхемы для электронных устройств/ А. М. Юшин. – Справочник. – М.: Высшая школа, 1993. – 176 с.