



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40823 (13) A

(51) 7 H02H7/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТАНЦІЯ КЕРУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ ЗАГЛИБНИХ ЕЛЕКТРОНАСОСНИХ АГРЕГАТІВ "ЧАРІВНИЦЯ-1"

(21) 2000063515

(22) 16.06.2000

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Кравченко Ганна Євгенівна

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКА-
ДЕМІЯ

(57) Станція керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, яка складається з автоматичного вимикача, вхід якого зв'язаний з мережею, а вихід - блоком живлення, електромагнітного пускача, вихід якого зв'язаний з електродвигуном, вимірювальних перетворювачів верхнього, нижнього рівнів та сухого ходу, трансформаторів струму, блока контролю опору ізоляції, вхід якого зв'язаний з виходом електромагнітного пускача, яка відрізняється тим, що додано блок аналізу мережі, входи якого зв'язані з виходами автоматичного вимикача та виходом блоку контролю опору ізоляції, а вихід - з блоком обробки сигналів, блок обробки сигналів, входи якого зв'язані з виходами блока контролю фазних струмів,

блока аналізу мережі та блока живлення, а виходи - з блоком логіки, вимірювальними перетворювачами, блоком індикації та настроювання, таймером, блок індикації та настроювання, входи якого зв'язані з блоком обробки сигналів та блоком логіки, а вихід - з блоком логіки, блок логіки, входи якого зв'язані з блоком обробки сигналів, блоком індикації та настроювання, вимірювальними перетворювачами, таймером, а виходи - з виконавчим блоком і блоком індикації та настроювання; вимірювальні перетворювачі входами зв'язані з блоком обробки сигналів, а виходами - з блоком логіки, виконавчий блок зв'язаний входами з автоматичним вимикачем та блоком логіки, блок контролю фазних струмів виконаний на основі тороїдальних трансформаторів струму з феритовим осердям, причому входи цього блока зв'язані з автоматичним вимикачем, а виходи - з блоком обробки сигналів та електромагнітним пускачем, безтрансформаторний блок живлення виходом зв'язаний з автоматичним вимикачем, а виходом - з блоком обробки сигналів; введено тестовий режим.

Описуваємий припускаємий винахід відноситься до електротехніки, в частині до станцій керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, і може бути використаний переважно у сільському господарстві при заборі води зі свердловин.

Вже відома універсальна станція керування і захисту УСУЗ [Грундулис А.О. Защита электродвигателей в сельском хозяйстве. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988. - 111 с.], що складається з фазочутливого пристрою захисту ФУЗ - М, універсального двопозиційного регулятора УДР - 2, що містить блок живлення, логічний елемент "АБО" та вузол керування, блоку контролю опору ізоляції, перемикачу режимів роботи, сигнальної лампи зниження опору ізоляції, автоматичного вимикача, електромагнітного пускача, амперметру.

Недоліки цього пристрою такі: не здійснюється попередній аналіз мережі, сигнал про зни-

ження опору ізоляції обмотки статора електродвигуна не впливає на роботу станції в цілому, опір ізоляції живлячого кабеля не оцінюється, з-за чого можливе включення агрегату в аварійному режимі; сигнал будь-якої аварійної ситуації запам'ятовується і самозапуск агрегату неможливий навіть після відновлення нормальних умов роботи, зникнення ж напруги живлення скидає сигнал аварії і знов можливе включення агрегату в аварійному режимі; частота пусків не обмежується, хоча заводами-виготовниками електродвигунів передбачається не більше двох-трьох пусків за годину, інакше електродвигун перегрівається; станція має занадто велику чутливість до несиметрії живлячих напруг для реальних умов у сільському господарстві і тому дає багато хибних спрацювань; при зникненні з зовнішнього боку фази А, що живить схему керування, при працюючому електродвигуні станція не відключається, оскільки напруга з'являється з боку електродвигуна з обмотки фази А і двигун працює, доки не згорить.

Також відомий пристрій "Каскад" [Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / О.С. Марченко, О.В. Дацішин, Ю.М. Лавриненко та ін.; За ред. О.С. Марченка. - К.: Урожай, 1995. - 416 с.], що складається з автоматичного вимикача, трансформаторів струму із швидким насиченням, чарунки живлення, чарунки керування за тиском води, чарунки керування за рівнем води, вихідного вузлу, вимірювальних перетворювачів тиску води, верхнього та нижнього рівнів, сухого ходу, перемикачів режимів роботи, реле індикації вмикання та вимикання агрегату, сигнальних ламп сухого ходу та перевантаження.

Живлення на схему подається автоматичним вимикачем. Чарунка живлення знижує, спрямлює напругу і подає її на вимірювальні перетворювачі, якщо перемикач режимів роботи стоїть на автоматичному режимі, на реле індикації вмикання/вимикання у дистанційному режимі і на виконавчий вузол через кнопки у місцевому режимі.

Сигнали з вимірювальних перетворювачів рівня або тиску подаються відповідно на чарунки керування за рівнем або тиском. Чарунка керування за рівнем може працювати у режимах водопідйому та дренажу. Сигнал з чарунок керування за рівнем і за тиском через перемикач режимів роботи поступає на виконавчий вузол.

Сигнал рівня фазних струмів знімається трансформаторами струму із швидким насиченням і подаються на чарунку захисту. На цю ж чарунку приходить сигнал з датчика сухого ходу. Сигнали з чарунок захисту про перевантаження та сухий хід поступають на виконавчий вузол та на сигнальні лампи.

Вихідний сигнал виконавчого вузлу поступає на вхід цього ж вузлу та на проміжне реле, замикаючий контакт якого подає живлення на котушку електромагнітного пускача.

Недоліки цього пристрою такі: не здійснюється попередній аналіз мережі, оцінка опору ізоляції обмоток статора електродвигуна та живлячого кабелю з-за чого можливе вмикання агрегату в аварійному режимі; контроль тільки фазних струмів не завжди дозволяє виявити аварійний режим, збільшує інерційність спрацювання захисту, оскільки струмовий захист повинен бути відстроєний від пускових струмів; сигнал будь-якої аварійної ситуації, крім короткочасного зникнення напруги, запам'ятовується і самозапуск агрегату не можливий навіть після відновлення нормальних умов роботи; тривале ж зникнення напруги у мережі скидає сигнал аварії і знов можливе включення агрегату в аварійному режимі; частота пусків не обмежується, хоча заводами-виготовниками електродвигунів передбачається не більше двох-трьох пусків за годину, інакше електродвигун перегрівається; з-за відсутності захисту від грозових перенапруг блоки керування часто виходять з ладу.

У основу винаходу поставлена задача вдосконалення станції керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, у якій вдосконаленням системи захисту та логіки керування забезпечується зведення до мінімуму імовірностей включення агрегату на завідомо аварійний режим, частих пусків, хибних спрацювань захисту, некваліфікованого втручання в роботу станції, зменшується час простоювання станції та час, що витрачається на її

обслуговування і за рахунок цього зменшуються перерви у водопостачанні, збільшується строк служби заглибних електродвигунів.

Поставлена задача вирішується тим, що у станції керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів "Чарівниця-1", яка складається з автоматичного вимикача, вхід якого зв'язаний з мережею, а вихід - блоком живлення, електромагнітного пускача, вихід якого зв'язаний з електродвигуном, вимірювальних перетворювачів верхнього, нижнього рівнів та сухого ходу, трансформаторів струму, блока контролю опору ізоляції, вхід якого зв'язаний з виходом електромагнітного пускача, згідно винаходу додано блок аналізу мережі, входи якого зв'язані з виходами автоматичного вимикача та виходом блока контролю опору ізоляції, а вихід - з блоком обробки сигналів, блок обробки сигналів, входи якого зв'язані з виходами блока контролю фазних струмів, блока аналізу мережі та блока живлення, а виходи - з блоком логіки, вимірювальними перетворювачами, блоком індикації та настроювання, таймером, блок індикації та настроювання, входи якого зв'язані з блоком обробки сигналів та блоком логіки, а вихід - з блоком логіки, блок логіки, входи якого зв'язані з блоком обробки сигналів, блоком індикації та настроювання, вимірювальними перетворювачами, таймером, а виходи - з виконавчим блоком і блоком індикації та настроювання; вимірювальні перетворювачі входами зв'язані з блоком обробки сигналів, а виходами - з блоком логіки, виконавчий блок зв'язаний входами з автоматичним вимикачем та блоком логіки, блок контролю фазних струмів виконаний на основі тороїдальних трансформаторів струму з феритовим осердям, причому входи цього блока зв'язані з автоматичним вимикачем, а виходи - з блоком обробки сигналів та електромагнітним пускачем, безтрансформаторний блок живлення входом зв'язаний з автоматичним вимикачем, а виходом - з блоком обробки сигналів; введено тестовий режим.

Застосування попереднього аналізу мережі та оцінка опору ізоляції обмоток статора електродвигуна та живлячого кабелю, а також обмеження кількості невдалих пусків підряд зводить до мінімуму імовірність включення агрегату на завідомо аварійний режим. Проведення аналізу фазних струмів та аналізу мережі під час роботи агрегату збільшує надійність захисту, зменшує імовірність хибних спрацювань. Тороїдальні трансформатори струму з феритовим осердям та блок обробки сигналів дозволяють міняти потужність агрегату без заміни станції. Також блок обробки сигналів захищає елементи блока логіки від імпульсних перевантажень, що підвищує надійність роботи всього пристрою. Пуск та зупинка агрегату за сигналом таймера спрощує керування агрегатами, що працюють безпосередньо на кільцеву мережу. Можливість самозапуску після спрацювання захисту зменшує час простоювання агрегату та час на обслуговування станції. Введення тестового режиму, при якому не обмежується кількість невдалих пусків підряд та частота пусків, зменшується час попереднього аналізу дозволяє швидко наладити станцію, але всі інші види захисту працюють у цьому режимі, що разом зі зниженням імовірності хиб-

них спрацювань зменшує імовірність некваліфікованого втручання у роботу станції.

Блок-схема станції керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів "Чарівниця - 1" наведена на фіг.1.

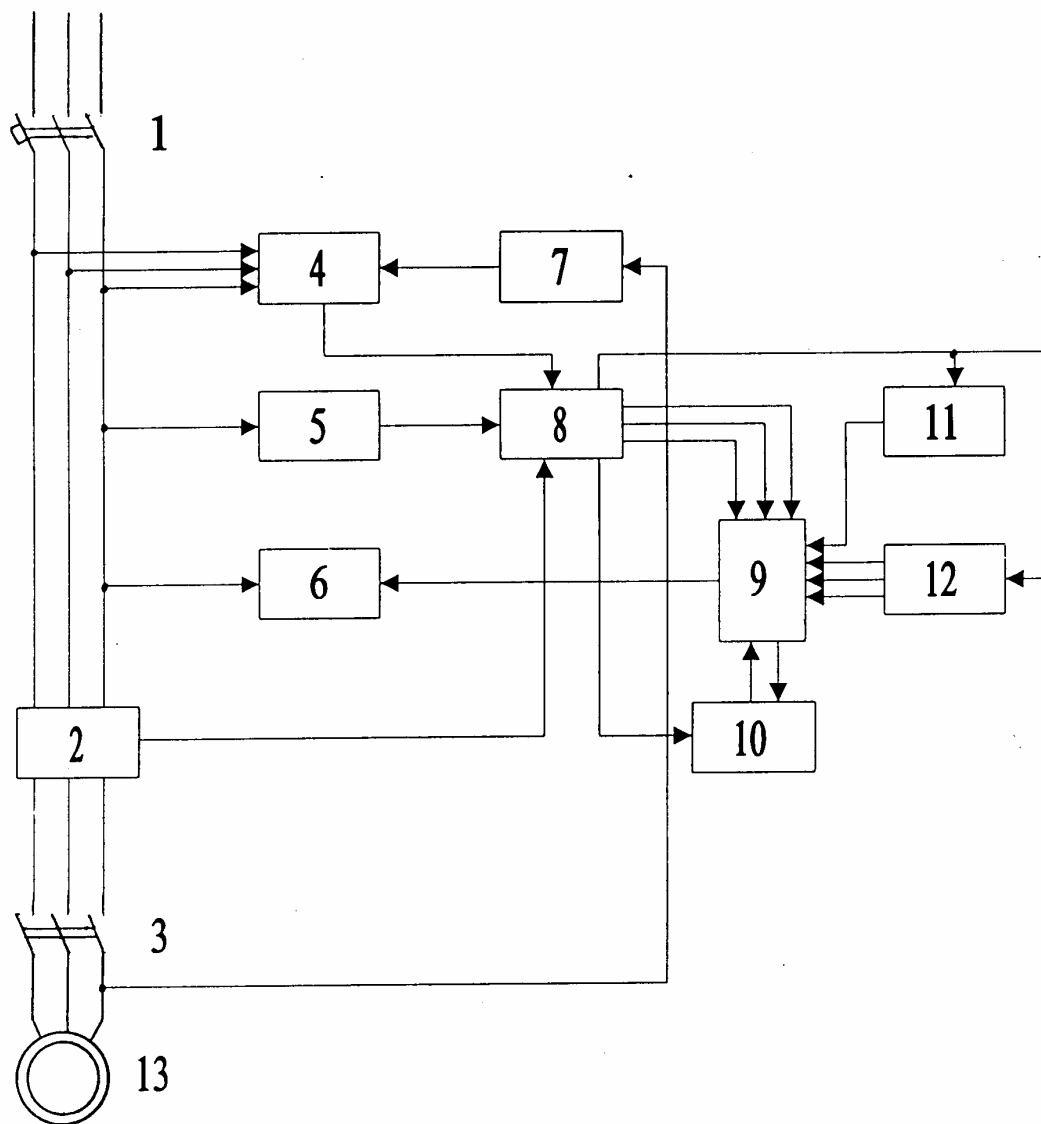
Пристрій складається з автоматичного вимикача 1, блока контролю фазних струмів 2, електромагнітного пускача 3, блока аналізу мережі 4, блоку живлення 5, виконавчого блока 6, блока контролю опору ізоляції 7, блок обробки сигналів 8, блока логіки 9, блока індикації та настроювання 10, таймера 11 та вимірювальних перетворювачів 12 (електродвигун - 13).

Автоматичний вимикач 1 входами зв'язаний з мережею, а виходами - з блоками контролю фазних струмів 2, аналізу мережі 4, живлення 5, виконавчим блоком 6. Вихідний сигнал блока контролю опору ізоляції 7 подається на блок аналізу мережі 4, а вхід цього блока під'єднаний до фази живлячого кабелю (виходу електромагнітного пускача 3). Вхідні сигнали блока аналізу мережі 4 подаються з автоматичного вимикача 1 та блока контролю опору ізоляції 7, а вихідний поступає на блок обробки сигналів. Входи блока контролю фазних струмів 2 зв'язані з виходами автоматичного вимикача 1, а виходи - з електромагнітним пускачем 3, виходи якого в свою чергу з'єднані з електродвигуном 13. Вхідний сигнал блока живлення 5 поступає з виходу автоматичного вимикача 1, а вихідний подається на блок обробки сигналів 8. Вхідні сигнали виконавчого блоку 6 поступають з виходу автоматичного вимикача 1 та з блока логіки 9, а вихідний подається на вхід електромагнітного пускача 3. Блок обробки сигналів 8 входами зв'язаний з блоками аналізу мережі 4, живлення 5, контролю фазних струмів 2, а виходами - з блоком логіки 9, блоком індикації та настроювання 10, вимірювальними перетворювачами 12, таймером 11. Вхідні сигнали на блок логіки 9 поступають з блоку обробки сигналів 8, вимірювальних перетворювачів 12, блоку індикації та настроювання 10, таймера 11, а вихідні подаються на виконавчий блок 6 і блок індикації та настроювання 10. Вхідні сигнали на блок індикації та настроювання 10 поступають з блока логіки 9 та блока обробки сигналів 8, а вихідний сигнал подається на блок логіки 9. Таймер 11 входом зв'язаний з блоком обробки сигналів 8, а виходом - з блоком логіки 9. Вимірювальні перетворювачі 12 входами

зв'язані з блоком обробки сигналів 8, а виходом - з блоком логіки 9.

Станція працює таким чином. Автоматичним вимикачем 1 подають живлення на блок аналізу мережі 4 та блок живлення 5. На блок аналізу мережі 4 поступає сигнал з блока контролю опору ізоляції 7 і у випадку надмірного зниження опору ізоляції обмотки статора електродвигуна або живлячого кабелю вихідний сигнал з блока аналізу мережі 4 буде аналогічним сигналу несиметрії живлячих напруг. З блока 4 сигнал поступає через блок 8 на блок логіки 9. З блоку 5 сигнал поступає через блок 8 на блок логіки 9, таймер 11 та на вимірювальні перетворювачі 12. В разі подання на блок логіки 9 відповідних сигналів таймером 11 або вимірювальними перетворювачами 12 (верхнього або нижнього рівня) та відсутності сигналу аварії з блока 4 на протязі 20-30 хвилин (задається блоком 10) блоком логіки 9 подається сигнал на виконавчий блок 6, спрацює електромагнітний пускач 3 і в роботу включається блок контролю фазних струмів 2, сигнал з якого через блок 8 подається на блок логіки 9 та на блок індикації та настроювання 10. Відключення агрегату в нормальному режимі здійснюється за сигналами таймера 11 або вимірювальних перетворювачів 12 (нижнього або верхнього рівня), в аварійному - за сигналами від блоків 4, 2 або 12 (а саме від вимірювального перетворювача сухого ходу). Рівень припустимих фазних струмів задається блоком 10 при настроюванні станції, а відстроювання від пускових струмів здійснюється блоком обробки сигналів 8. У випадку аварійного відключення станція перейде у режим аналізу мережі та опору ізоляції і через заданий проміжок часу знов спробує включити агрегат. Причому стала або періодична несправність буде обнуляти облік заданого проміжку часу. Кількість можливих невдалих пусків підряд задається блоком 10. При досягненні заданого числа невдалих пусків підряд спроб запуску агрегату більше не буде, а блок 10 видасть сигнал аварії.

Тестовий режим запускається кнопкою блока 10. При цьому аналіз мережі та опору ізоляції виконується за 10-20 секунд, потім виконується самоконтроль блока логіки 9 (при негативному результаті самоконтролю блок 10 видасть сигнал аварії), скидається облік невдалих пусків підряд і агрегат запускається. Далі станція працює як описано вище.



Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

