



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40820 (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) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ ЗАГЛИБНИХ ЕЛЕКТРОНАСОСНИХ АГРЕГАТІВ

(21) 2000063390

(22) 09.06.2000

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Кравченко Ганна Євгенівна

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА
АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб автоматичного керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, що полягає в автоматичному пуску та зупинці агрегату в залежності від рівня води у водонапірній башті (свердловині) або тиску води з регульованою витримкою часу перед пуском, контролі фазних струмів, відключенні агрегату при перевантажен-

нях, коротких замиканнях, неповнофазному режимі живлення, несиметрії живильних напруг, зниженні рівня води у свердловині нижче контрольованого, який **відрізняється** тим, що перед пуском виконують перевірку на можливість включення агрегату, а саме: аналіз мережі, самоконтроль системи керування, оцінку опору ізоляції, можливий самозапуск агрегату після спрацювання захисту, причому обмежують кількість невдалих пусків підряд та частоту пусків, а під час роботи агрегату виконують аналіз мережі і спрацювання захисту за сумою сигналів захистів по напрузі та по струму, пуск та зупинку агрегату здійснюють за сигналом таймера.

Описувані припускає винахід відноситься до електротехніки, в частності до способів автоматичного керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, і може бути використаний переважно у сільському господарстві при заборі води зі свердловин.

Вже відомий спосіб, застосований в універсальній станції керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів УСУЗ [Грундулис А.О. Защита электродвигателей в сельском хозяйстве. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988. - 111 с.], що полягає у автоматичному пуску та зупинці електронасосного агрегату в залежності від рівня води у водонапірній башті (свердловині) або тиску води, контролі величин струмів та несиметрії струмів, вимкненні електронасосного агрегату при перевантаженнях, коротких замиканнях, неповнофазному режимі живлення, несиметрії живлячих напруг більше 15%, зниженні рівня води у свердловині нижче контрольованого, запам'ятовуванні сигналу аварії та недопущенні автоматичного повторного запуску електронасосного агрегату після спрацювання будь-якого виду захисту, контролі опору ізоляції обмотки статора електродвигуна у період відключення його від мережі, світлової сигналізації про зниження опору ізоляції обмотки статора електродвигуна.

До недоліків даного способу слід відносити відсутність аналізу мережі перед включенням, самоаналізу системи, сигнал про зниження опору

ізоляції обмотки статора електродвигуна не впливає на роботу станції в цілому, опір ізоляції живлячого кабеля не оцінюється, з-за чого можливе включення агрегату на завідомо аварійний режим; сигнал будь-якої аварійної ситуації запам'ятовується і самозапуск агрегату не можливий навіть після відновлення нормальних умов роботи, кількість пусків за годину не обмежується, хоча заводами-виготовниками електродвигунів передбачається не більше двох-трьох пусків за годину, інакше двигун перегрівається, а занадто часті пуски спричиняють піскування свердловини; можливий дзвонковий ефект при несправностях у схемі керування.

Також відомий спосіб автоматичного керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, застосований у пристрої "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 полягає у автоматичному пуску та зупинці електронасосного агрегату в залежності від рівня води у водонапірній башті (свердловині) або тиску води, селективності пуску з регульованою витримкою часу (діапазон витримок часу від 2 до 30 секунд), контролі струмів навантаження, вимкненні електронасосного агрегату при перевантаженнях, коротких замиканнях, неповнофазному режимі живлення, зниженні рівня води у свердловині нижче контрольованого, запам'ятовуванні сигналу

аварії та недопущенні автоматичного повторного пуску електронасосного агрегату після спрацювання будь-якого виду захисту, самозапуску агрегату при короткочасному зникненні та наступній появі напруги з регульованою витримкою часу (від 2 до 30 секунд), світлової сигналізації з розшифрованою причиною аварійного відключення (крім відключень при коротких замиканнях та при неповнофазному режимі), обліку часу, відпрацьованого агрегатом, визначенні рівня води у свердловині.

До недоліків цього способу слід відносити відсутність попереднього аналізу мережі та опору ізоляції обмотки статора електродвигуна і живлячого кабеля, з-за чого можливе автоматичне вмикання агрегату в аварійному режимі; контроль тільки струмів навантаження 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; з-за відсутності самоаналізу системи та необмеженості кількості пусків за годину можливий дзвонковий ефект, перегрів двигуна, пісування свердловини.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу автоматичного керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, у якому вдосконаленням логіки керування та системи захисту забезпечується зведення до мінімуму імовірностей включення агрегату на завідомо аварійний режим, частих пусків, хибних спрацювань захисту, некваліфікованого втручання у роботу системи, зменшення часу простою системи та часу, що витрачається на її обслуговування і за рахунок цього скорочуються перерви у водопостачанні, збільшується строк служби електронасосних агрегатів.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі автоматичного керування та захисту заглибних електронасосних агрегатів, що складається з автоматичного пуску та зупинки агрегату в залежності від рівня води у водонапірній башті (свердловині) або тиску води з регульованою витримкою часу перед пуском, контролі струмів навантаження, відключенні агрегату при перевантаженнях, коротких замиканнях, неповнофазному режимі живлення, несиметрії живлячих напруг, зниженні рівня води у свердловині нижче контролюємого згідно винаходу перед пуском виконують перевірку на можливість включення агрегату, а саме аналіз мережі, самоконтроль системи керування, оцінку опору ізоляції; можливий самозапуск агрегату після спрацювання захисту, причому обмежується кількість невдалих пусків підряд та частота пусків, а під час роботи агрегату виконують аналіз мережі і спрацювання захисту ведеться за сумою сигналів захистів по напрузі та по струму;

пуск та зупинка агрегату може здійснюватись за сигналом таймера.

Такий спосіб керування заглибним електронасосним агрегатом виключає часті пуски, а значить, перегрів двигуна, швидке пісування свердловини. Самозапуск двигуна після спрацювання захисту дозволяє скоротити час, що витрачається на обслуговування системи, та час її простою, скоротити перерви у водопостачанні. Використання таймеру спрощує керування заглибними агрегатами, що працюють на кільцеву мережу. Максимальна автоматизація функцій керування та захисту заглибного електронасосного агрегату дозволяє звести до мінімуму імовірність некваліфікованого втручання у роботу системи та збільшити строк служби заглибного електронасосного агрегату.

Приклад конкретного виконання.

Спочатку задають рівень припустимої несиметрії живлячих напруг, припустимий рівень фазних струмів, час селективності пуску, час включення та відключення агрегату, припустиму кількість невдалих пусків підряд.

Аналіз мережі проводять на протязі 30 хвилин, виявляючи обриви фаз та несиметрії напруг. Причому короткочасна несиметрія, що перебільшує задану, або обрив фази обнуляють облік 30 хвилин. Потім проводять самоконтроль системи керування на протязі від 2 до 30 секунд (час задається попередньо) та оцінюють опір ізоляції обмоток статора електродвигуна та живлячих кабелей. При позитивних результатах перевірки та відповідному сигналі з датчиків рівня або тиску чи таймера видається дозвіл на включення.

Під час роботи агрегату продовжують аналізувати мережу та контролюють фазні струми. Сигнали захистів по напрузі та по струму складають. Це дозволяє дещо загрубити обидва захисти, але сумарний сигнал точно відбиває аварійну ситуацію, в результаті чого значно зменшується імовірність хибних спрацювань захисту.

У нормальному режимі агрегат зупиниться по сигналу вимірювальних перетворювачів рівня (тиску) води або таймера. Агрегат відключиться також в аварійних режимах: при перевантаженнях, коротких замиканнях, неповнофазному режимі живлення, несиметрії живлячих напруг, зниженні рівня води у свердловині нижче контролюємого. При аварійному відключенні здійснюється перехід у режим аналізу мережі. Якщо на протязі 30 хвилин параметри мережі будуть близькі до припустимих, буде проведений самоконтроль, оцінка опору ізоляції, а потім пуск агрегату. Якщо ж кількість невдалих пусків підряд буде дорівнювати заданій, система переходить у режим індикації помилки, причому стала несправність (обрив фази) або періодична (поганий контакт, захист проводів ПЛ) обнуляють облік 30 хвилин і повторний пуск неможливий. Частота пусків обмежується до двох за годину.

Тираж 50 екз.

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