



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 68802

(13) U

(51) МПК

H02H 7/08 (2006.01)

H02P 7/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

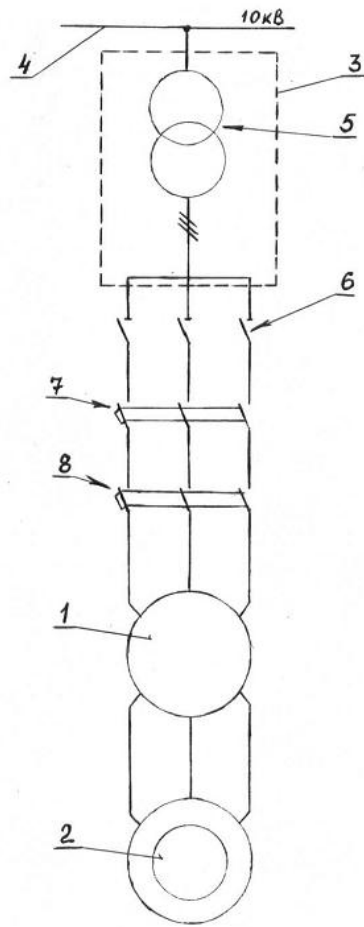
(21) Номер заявки: u 2011 11621	(72) Винахідник(и): Нікулін Микола Іванович (UA), Буц Анатолій Федорович (UA), Боровик Анатолій Петрович (UA), Черних Владіслав Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.10.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2012, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): Нікулін Микола Іванович, вул. Свердлова, 31, кв. 4, м. Запоріжжя, 69063 (UA), Буц Анатолій Федорович, вул. Леніна, 2, кв. 14, смт Куйбишево, Запорізька обл., 71100 (UA), Боровик Анатолій Петрович, вул. Леніна, 2, кв. 9, смт Куйбишево, Запорізька обл., 71100 (UA), Черних Владіслав Миколайович, вул. Каменогорська, 16, кв. 60, м. Запоріжжя, 69057 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ЗАГЛИБЛЕНОГО НАСОСА З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЧАСТОТИ

(57) Реферат:

Пристрій для керування електродвигуном заглибленого насоса з перетворювачем частоти містить високовольтну електромережу для електроживлення електродвигуна насоса через перетворювач частоти. Електроживлення заглибленого насоса здійснюється через станцію КТП 0,4 кВ від високовольтної лінії електромережі безпосередньо через рубильник та автоматичні вимикачі або автоматичний вимикач. Станція електрично зв'язана із перетворювачем частоти.

UA 68802 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до галузі електротехніки та може використовуватися для керування електроприводом електродвигунів заглиблених насосів, які служать для підйому та подачі води споживачам.

По відомій установці [див. патент Російської Федерації № 2 426 867, кл. E21B 43/00, опубл. 20.08.2011] для експлуатації свердловини використаний заглиблений електронасос, який встановлений на колоні підйомних труб та має частотно-регулюючий привод. Електронасос виконаний з привідним електродвигуном, струмопідвідним електрокабелем і датчиком тиску.

Схема свердловини із заглибленим електронасосом оснащена перетворювачем частоти з керуючим пристроєм, датчиком частоти напруги, яка може живити електронасос, та датчиком потужності, яку може споживати електронасос, запуск якого здійснюється тільки з додатковими операціями.

Недоліком аналога є те, що можлива нерегламентована затримка заглибленого електронасоса, який потім важко виводити на стаціонарний режим, та час виведення свердловини на робочий режим збільшується.

Відома функціональна схема керування заглибленим електровідцентровим насосом [див. патент Російської Федерації № 2 341 004, кл. H02P 7/06, опубл. 10.12.2008] містить сукупність зв'язків між блоками - блоком задання, блоком порівняння, блоком розрахунку потрібної частоти, який з'єднаний з перетворювачем частоти, а блок диференціювання з'єднаний із суматором, на вхід якого подається сигнал від блока порівняння.

Недоліком аналога є недостатня надійність роботи від перевантаження по струму, який може перевищувати заздалегідь задане значення, при цьому наявність відсутності "частотного пуску" електродвигуна насоса.

Відомий пристрій для керування (включення) електродвигуна заглибленого насоса [див. патент Російської Федерації на корисну модель № 94387, МПК H02H7/08, опубл. 20.05.2010], який містить високовольтну електромережу (джерело живлення) для електроживлення електродвигуна заглибленого насоса через перетворювач частоти (або перетворювачі частоти, коли один виходить із ладу), причому до джерела електроживлення підключена первинна обмотка силового трансформатора. Даний пристрій приймаємо за найближчий аналог. Недоліками аналога є такі:

- дана схема керування електродвигуном насоса ускладнена із-за складного підключення силового трансформатора до джерела електроживлення через перетворювач частоти, при цьому створюються значні електродинамічні зусилля в силовому трансформаторі та в струмопідвідних кабелях, також створюється скрутний температурний режим для електродвигунів заглиблених насосів, а коливання від силового трансформатора можуть вносити похибки у показання параметрів у перетворювачах частоти, що не прийнятний випадок, - дана схема керування складна і не може бути використана в Україні.

В основу корисної моделі поставлена задача застосовування та організація технічних заходів для зменшення затрат по електроенергії на підприємстві "Куйбишевський водоканал" у Запорізькій області шляхом відмови від старих станцій керування і захисту електродвигуна насоса та встановлення заглиблених електровідцентрових насосів марки ЕЦВ6-10-140 і ЕЦВ8-25-140 не в артезіанській свердловині, а на території всередині насосної станції другого підйому води, де можливе встановлювати настінний сучасний перетворювач частоти, який постачений датською фірмою "Danfoss" серії VLT, за допомогою якого при натисканні кнопки "START" відбувається запуск електродвигуна заглибленого насоса, який може встановлювати на глибині 1,5 м, при цьому можливе виключення встановлення його у свердловину, із якої окремо відкачують воду у резервуари з ємкістю до 500 м³ і більше із обов'язковим знезалізнюванням.

Вирішення поставленої задачі забезпечує пристрій для керування електродвигуном заглибленого насоса з перетворювачем частоти, який містить високовольтну електромережу для електроживлення електродвигуна насоса через перетворювач частоти, за рахунок того, що електроживлення заглибленого насоса здійснюється через станцію КТП 0,4 кВ від високовольтної лінії електромережі безпосередньо через рубильник та автоматичні вимикачі або автоматичний вимикач, причому станція електрично зв'язана із перетворювачем частоти. Для застосовування енергозберігаючої технології з метою економії електроенергії, використаний заглиблений насос, встановлений у металевому стакані на глибині 1,5 м, або використаний насосний агрегат, який розміщений на насосній станції і служить для підйому води із артезіанської свердловини.

Для зменшення енергоспоживання та електробезпеки експлуатації, перетворювач частоти постачений датською фірмою "Danfoss" серії VLT з потужністю 22 кВт і 18,5 кВт.

Технічний результат, який досягається корисною моделлю:

- енергоємне вдале технічне рішення, по електричній схемі якого використовують станцію КТП 0,4 кВ від високовольтної лінії 10 кВ із знижувальним трансформатором на 400 кВА або 30 кВА для електроживлення електродвигуна заглибленого насоса марки ЕЦВ8-25-140 і ЕЦВ6-10-140 через сучасний перетворювач частоти, який постачений датською фірмою "Danfoss" серії VLT з потужність 22 кВт або 18,5 кВт,

- встановлення заглибленого насоса з електродвигуном марки ЕЦВ8-25-140 на насосній станції другого підйому води на глибині 1,5 м на підприємстві "Куйбишевський водоканал" у Запорізької області дозволяє відкачувати знезалізнену воду із резервуарів по 500 м³ до 150 м³ води на годину для водопостачання споживачів, причому у той час резервуари постійне заповнюються знезалізненою водою, тим самим у металевому стакані заглибленого насоса не важко заміряти динамічний рівень води і у нічний час регулювання подачі насоса марки ЕЦВ8-25-140 за допомогою перетворювача частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT AQUA Drive FC200 з потужністю 22 кВт починається з мінімальної подачі, що економить енергоресурси на підприємстві "Куйбишевський водоканал",

- встановлення заглибленого насоса з електродвигуном марки ЕЦВ6-10-14 в артезіанській свердловині на підприємстві "Куйбишевський водоканал" у Запорізькій області дозволяє електрично з'єднувати заглиблений насос з перетворювачем частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT 6000 HVAC з потужністю 11 кВт (або 18,5 кВт), що також економить електроенергію на підприємстві "Куйбишевський водоканал",

- встановлення насосного агрегату на території насосної станції другого підйому води або на насосній станції третього підйому води дозволяє відкачувати воду із іншої артезіанської свердловини з використанням електрично зв'язаного перетворювача частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT 6000 HVAC з потужністю 11 кВт (або 18,5 кВт), що значно економить споживання електроенергії та подача у водомережу споживачів смт Куйбишево у Запорізькій обл. досягає 128 тис. м³ води за рік.

Заявлений пристрій для керування електродвигуна заглибленого насоса з перетворювачем частоти пояснюється технічним описом та кресленнями, де:

Фіг. 1 - загальний вид принципіальної електричної схеми пристрою для керування електродвигуном заглибленого насоса з перетворювачем частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT AQUA Drive FC200 з потужністю 22 кВт;

Фіг. 2 - загальний вид заглибленого насоса марки ЕЦВ8-25-140 на глибині 1,5 м на території насосної станції другого підйому води;

Фіг. 3 - загальний вигляд електричної схеми підключення перетворювача частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT 6000 HVAC до заглибленого насоса марки ЕЦВ6-10-14 в артезіанській свердловині або до насосного агрегату, який розміщений на території насосної станції підйому води із артезіанської свердловини;

Фіг. 4 - загальний вид насосного агрегату на насосній станції підйому води з підключенням перетворювача частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT 6000 HVA з потужністю 11 кВт або 18,5 кВт;

Фіг. 5 - загальний вигляд принципової електричної схеми перетворювача частоти датської фірми "Danfoss" серії VLT.

По принциповій електричній схемі підключення встановленого перетворювача частоти 1 датської фірми "Danfoss" серії VLT AQUA Drive FC200 з потужністю 22 кВт з метою економії електроенергії електроживлення заглибленого насоса 2 марки ЕЦВ8-25-140 здійснюється через станцію 3 КТП 0,4 кВ від високовольтної лінії 4 (10 кВ) із знижувальним трансформатором 5 до 400 кВА за допомогою рубильника 6 (рубильника-роз'єднувача) і автоматичних вимикачів 7 і 8 (Фіг. 1, Фіг. 2). Вищевказаний перетворювач частоти 1 може електрично зв'язуватися з електродвигуном 9 заглибленого насоса 2 через струмопідвідний кабель 10, причому заглиблений насос 2 встановлений на насосній станції (не показана) другого підйому води підприємства "Куйбишевський водоканал" у Запорізькій області на глибині 1,5 м у металевому стакані 11 (Фіг. 1, Фіг. 2).

Встановлений заглиблений насос 2 приєднаний до водопідйомної колони 12, у якій підтримується статичний рівень 13 води, яка може ставати знезалізненою та надходить із резервуарів (не показані) на підприємство "Куйбишевський водоканал" у Запорізькій області через регульовальну засувку 14 на коліні труби 15, на якій встановлений манометр 16 для заміру тиску вже знезалізненої води, яка при динамічному рівні 17 води через фільтр 18 надходить до споживачів смт Куйбишево у Запорізької області (Фіг. 2).

Виконаний струмопідвідний кабель 10 від електродвигуна 9 заглибленого насоса 2 електрично приєднаний до перетворювача частоти 1 датської фірми "Danfoss" серії VLT AQUA

Drive FC200 з потужністю 22 кВт для забезпечення плавного запуску при повторних пусках заглибленого насоса 2 (Фіг. 2).

У металевому стакані 11 розташований датчик 19 "сухого" ходу, який через провід (не показаний) може бути закріплений до водопідйомної колони 12 для слідкування за повним заповненням порожнини електродвигуна 9 заглибленого насоса 2 водою, який можуть відключати при "сухому" ході (Фіг. 1, Фіг. 2).

По електричній схемі підключення перетворювача частоти 20 датської фірми "Danfoss" серії VLT6000 HVAC до заглибленого насоса (не показаний) марки ЕЦВ6-10-14, який може встановлюватися в артезіанській свердловині (не показана) або до насосного агрегату 21, який розміщений на території насосної станції (не показана) третього підйому води на підприємстві "Куйбишевський водоканал" у Запорізькій області електроживлення насосного агрегату 21 здійснюється через станцію 22 КТП 0,4 кВ із знижувальним трансформатором 23 до 30 кВА від високовольтної лінії 4 (10 кВ) за допомогою рубильника 24 (рубильника-роз'єднувача) і автоматичного вимикача 25, причому настігний перетворювач частоти 20 датської фірми "Danfoss" серії VLT 6000 HVAC електрично зв'язаний з насосним агрегатом 21 через силовий кабель 26, що може забезпечувати оптимальне використання електроенергії (Фіг. 3, Фіг. 4).

Встановлений перетворювач частоти 20 датської фірми "Danfoss" серії VLT 6000 HVAC безпосередньо електрично зв'язується з датчиком тиску 27 типу MBS 33 фірми "Danfoss" для плавного регулювання швидкості електродвигуна 28 насосного агрегату 21 та підтримування необхідного тиску води у системі водопостачання на підприємстві "Куйбишевський водоканал" у Запорізькій області, при цьому насосний агрегат 21 з електродвигуном 28 встановлені на металевій основі 29 на насосній станції (не показана) підйому води (Фіг. 4).

По принциповій електричній схемі перетворювача частоти 1 або 20 датської фірми "Danfoss" серії VLT з потужністю 22 кВт і 11 кВт або 18,5 кВт, він може містити для електричного керування електродвигунами 9 і 28 один трифазний випрямляч 30, інвентор 31, який електрично зв'язаний з платою керування 32 із датчиками струму 33 і проміжне коло 34 із живленням від високовольтної електромережі 35 (Фіг. 2, Фіг. 4, Фіг. 5).

Заявлений пристрій для керування електродвигуном заглибленого насоса з перетворювачем частоти має надійність при експлуатації.

Джерела інформації:

1. Патент Російської Федерації № 2 426 867, кл. Е21В 43/00, опубл. 20.08.2011.

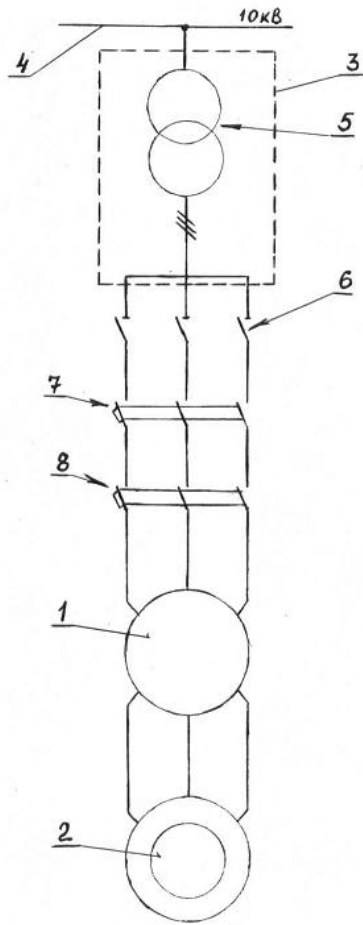
2. Патент Російської Федерації № 2 341 004, кл. Н02Р 7/06, опубл. 10.12.2008.

3. Патент Російської Федерації на корисну модель № 94 387, кл. Н02Н 7/08, опубл. 20.05.2010 (найближчий аналог).

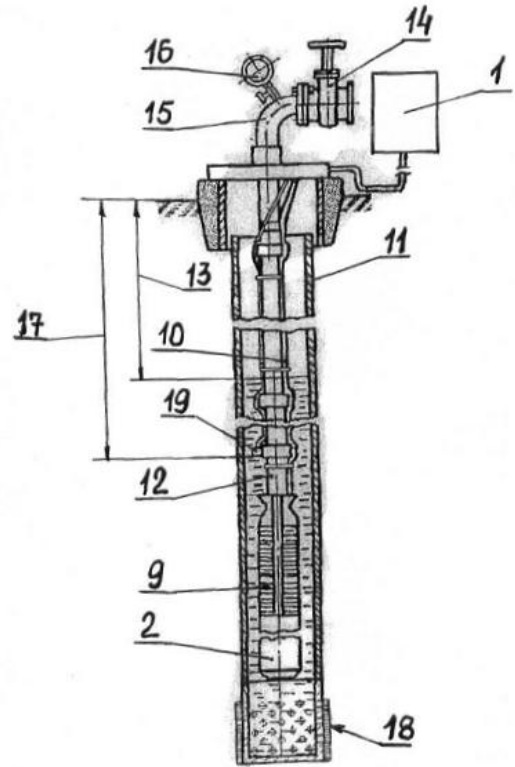
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для керування електродвигуном заглибленого насоса з перетворювачем частоти, що містить високовольтну електромережу для електроживлення електродвигуна насоса через перетворювач частоти, який **відрізняється** тим, що електроживлення заглибленого насоса здійснюється через станцію КТП 0,4 кВ від високовольтної лінії електромережі безпосередньо через рубильник та автоматичні вимикачі або автоматичний вимикач, причому станція електрично зв'язана із перетворювачем частоти.

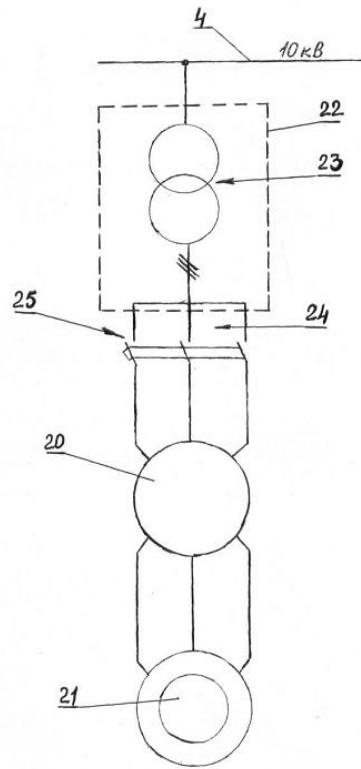
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що для економії електроенергії використаний заглиблений насос, встановлений у металевому стакані на глибині 1,5 м, або використаний насосний агрегат, який розміщений на насосній станції і служить для підйому води із артезіанської свердловини.



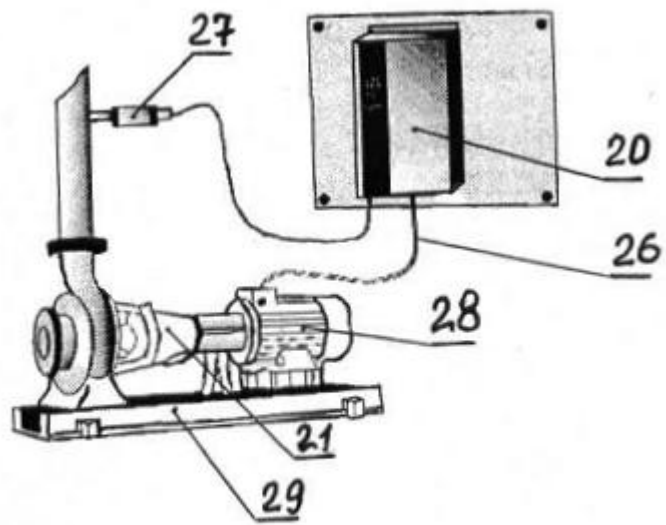
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

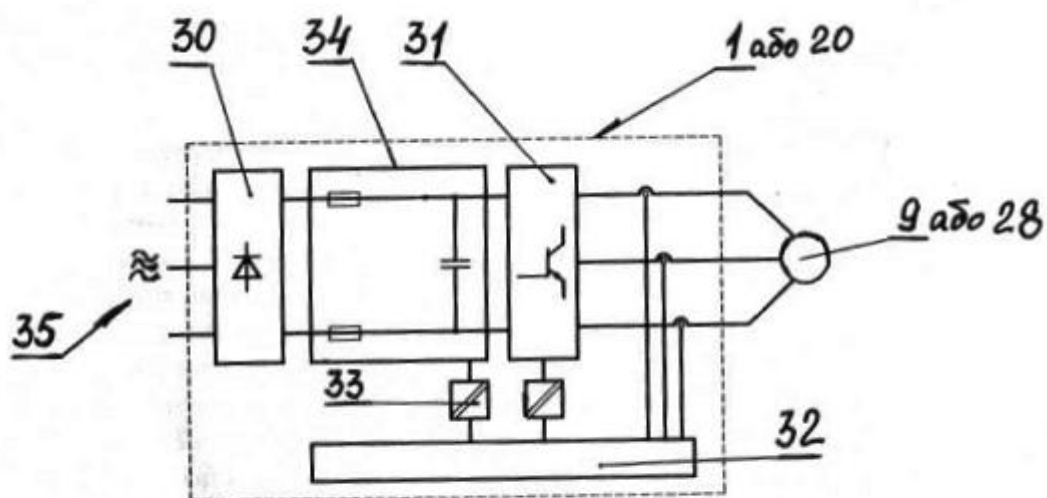


Fig. 5

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601