



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 1448

(13) U

(51) B H02P6/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ(54) АВТОМАТ ВИКОНАВЧИЙ ДЛЯ РЕВЕРСИВНОГО ПУСКУ ТРИФАЗНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ
ЗМІННОГО СТРУМУ (ІА-3)

1

2

(21) 2002010311

(22) 11 01 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р

(72) Єлісєєв Володимир Васильович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"СІВЕРОДОНЕЦЬКЕ НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ
ОБ'ЄДНАННЯ "ІМПУЛЬС"

(57) Автомат виконавчий для прямого або реверсивного пуску трифазних асинхронних електродвигунів змінного струму, що містить джерело живлення, тиристорні модулі зі схемою управління, який відрізняється тим, що введені пульт дистанційного управління, задаючий генератор, ключі лопки управління, контроль переходу фази А через нуль, контроль переходу фази В через нуль, контроль переходу фази С через нуль, дистанційне управління на відкриття запірної арматури або включення електродвигуна у прямому напрямку, дистанційне управління на закриття запірної арматури або реверсивне включення електродвигуна, логіка управління ключами, установка часу плавності пуску, регулятор гальмування при закритті, регулятор гальмування при відкритті, установка часу гальмування при закритті, установка часу гальмування при відкритті, установка часу плавності гальмування, вузол індикації режимів, управління плавністю пуску, управління плавністю гальмування, формувач сигналів команд, контроль пікових перевантажень та тепловий захист, захист від короткого замикання, контроль замкнення фаз, вузол індикації аварій, трансформатор струму фази А, трансформатор струму фази В, трансформатор струму фази С, установка струму захисту, при цьому всі блоки розташовуються на одній друкованій платі, окрім тиристорних модулів та трансформаторів струму, які розташовані на охолоджуючому радіаторі, вся індикація та регулюючі резистори виведені на лицеву панель

Галузь техніки, до якої належить корисна модель системи автоматизації технологічних процесів теплової та атомної енергетики та інших галузей промисловості

Автомат виконавчий ІА-3 перевершує свої аналоги (зокрема тиристорний трипозиційний підсилювач У22) по своєму рівню техніки, а саме по своїм технічним характеристикам та функціональним можливостям, які наводяться далі

Існує декілька аналогів ІА-3. Одним з таких аналогів є Автомат привода багатфункціональний АПМФ-10 [Технічний опис та керівництво по експлуатації, 2 546 001 ТО м. Сєвєродонєцьк] виготовлений науково-виробничим підприємством "МЕТРОКОМ". АПМФ-10 призначений для управління приводом та іншими споживачами змінного струму номінальної частоти 50 (60) Гц та номінальною напругою до 0,4 кВ. АПМФ-10 виконує наступні функції

- реверсивне управління електродвигуном,
- електродинамічне гальмування з заданим

часом,

- захист від перевантажень привода,
- захист від короткого замикання у навантаженні зі струмом до 300 А,
- зовнішня індикація стану привода та положення механізму,
- зовнішня індикація спрацювання захисту від перевантажень та короткого замикання

Основні характеристики (силових ланцюгів) АПМФ-10

- струм комутований по одній фазі, 10 А,
- потужність електродвигуна, не більше 5 кВт,
- потужність, яка споживається ланцюгами управління 6 Вт

Найбільш близьким по призначенню та характеристикам до ІА-3 є тиристорний трипозиційний підсилювач У-22, який призначається для прямого та реверсивного пуску трифазних електродвигунів виконавчих механізмів у відповідності з управляючим сигналом від релейного регулюючого блоку або іншим аналогічним дискретним сигналом

(13) U

(11) 1448

(19) UA

[Технічний опис та інструкція по експлуатації Са 2 002 001 ТО]

Основні характеристики (силових ланцюгів) У-22

- струм комутуваний по одній фазі, 10А, потужність електродвигуна, не більше 5кВт,
- потужність, яка споживається ланцюгами управління, 20Вт,
- ступінь захисту IP20,
- габаритні розміри (598 x 328 x 312)мм,
- маса 30кг

Унаслідок того, що в схемі використовуються силові елементи невеликої потужності, забезпечується низька величина струму, комутуваного по одній фазі, 10А. Обмежена галузь застосування з точки зору потужності електродвигуна, яка складає не більш 5кВт. Відсутній плавний пуск та плавне гальмування, що перешкоджає одержанню основного очікуваного технічного результату - безударного пуску та зупинення електродвигунів. Існує захист елементів (тиристорів) від перенапруги та обмеження струму короткого замикання, що недостатньо для виконання поставленої задачі.

В основу корисної моделі поставлена задача, яка складається у створенні пристрою, який би відповідав таким основним вимогам

- електродинамічне гальмування після знімання вхідного сигналу,
- плавний пуск та плавне гальмування трифазних асинхронних електродвигунів змінного струму, регулювання плавного пуску та плавного гальмування електродвигуна,
- реверс з відривленням вхідного сигналу тривалістю не менш 0,05сек, захист від короткого замикання струму 1,5кА протягом 10мс,
- захист від перевантаження (регулюється під тип, потужність та режим роботи електродвигуна),
- захист від зникнення хоча б однієї з фаз на час більш 0,5сек, контроль пікових перевантажень та тепловий захист

В результаті виконання вимог забезпечується безударний пуск та зупинення електродвигунів, зменшується імовірність зруйнування редуктора, знижується споживна потужність електроприводів, підвищується надійність та ефективність обладнання, яке використовується в автоматизованих системах управління технологічними процесами різного призначення, у тому числі на атомних електростанціях (АЕС).

ІА-3 володіє рядом функціональних можливостей, які властиві тільки виконавчому автомату та приводять до наступних технічних результатів

- прийняття сигналів управління постійної або пульсуючої напруги від зовнішніх джерел або від внутрішнього джерела 24В через елемент комутації на входи дистанційного управління. Подача сигналу на вхід іншого дистанційного управління виконує пряму комутацію фаз А, В, С силового комутатора. Подача сигналу на вхід іншого дистанційного управління виконує комутацію вхідної фази В на вихідну фазу С та вхідної фази С на вихідну фазу В, чим досягається технічний результат виражений в реверсивному обертанні електродвигуна,
- фільтрація управляючих сигналів від помил-

кового спрацьовування, чим забезпечується надійність в роботі ІА-3,

- видача живильної напруги +24В або пульсуючої 24В для організації сигналів управління через контакти типу "сухий контакт" або тиристорні ключі,

- відключення електродвигуна при наявності двох сигналів управління одночасно. Після зняття одного з сигналів здійснюється виконання залишеного управляючого сигналу,

регульований час гальмування електродвигуна після зняття сигналу управління,

- регульований плавний пуск та регульоване плавне гальмування електродвигуна,

- індикація готовності та правильності підключення фаз,

- індикація режимів роботи,

відключення електродвигуна при аварійних ситуаціях,

- зникнення напруги в одній з фаз, а також при піковому перевантаженні по струму - більш 500А,

замкнення ланцюгів сигналів з загальним ланцюгом при виникненні аварії для організації світлової та звукової сигналізації. Розмикання ланцюгів сигналів здійснюється тільки після вимкнення живлення ІА-3,

- індикація аварійних станів, що дає візуальне сприйняття інформації оператором про аварійному режимі роботи ІА-3 і сприяє усуненню виниклої ситуації

Автомат виконавчий ІА-3 конструктивно виконаний у вигляді модуля, який містить джерело живлення виробляюче вторинні живильні напруги +5В для живлення схем логічних вузлів, +12В для живлення схем ключів логіки управління, +15В та -15В для живлення схем контролю та +24В для живлення схем вузла індикації аварій та зовнішнього навантаження типу "сухий контакт". Також Автомат виконавчий містить тиристорні модулі зі схемою управління, пульт дистанційного управління, задаючий генератор, ключі логіки управління, контроль переходу фаз через нуль, логіка управління ключами, установка часу плавності пуску та плавності гальмування, регулятор гальмування, вузол індикації режимів, управління плавністю пуску та гальмування, формувач сигналів команд, три трансформатора струму, вузол індикації аварій, контроль пікових перевантажень та тепловий захист, захист від короткого замикання, контроль зникнення фаз. Всі блоки розташовуються на одній друкованій платі, окрім тиристорних модулів та трансформаторів струму, які знаходяться на охолоджуючому радіаторі, закріпленому на задній панелі пристрою. Окрім цього лицева панель містить назву та мнемосхему ІА-3, попереджуючі надписи та знаки безпеки. Також з метою безпеки експлуатації ІА-3, його кришку (лицеву панель) можна відкрити тільки спеціальним ключем. Для підключення заземлення є спеціальний болт, розташований у нижній частині корпусу.

Опишемо Автомат виконавчий ІА-3 у робочому стані

Після подачі живлення на ІА-3 вмикається джерело живлення, виробляються всі живильні напруги, далі відбувається початковий скид схеми

формування сигналів команд (ФК), горіння індикаторів ГОТОВ на лицевій панелі. При надходженні на ІА-3 команди управління "ДУ-О" (дистанційне управління), що означає запуснути електродвигун з обертанням у прямому (управо) напрямі, схемою ПКО (приймання команди "Відкрито") виникає приймання цього сигналу, далі схемою ФК формується команда "Відкрити" та запускається схема УПП (управління плавністю пуску). На лопку управління ключами (ЛУК) надходить команда "Відкрити", сигнали для плавного обертання електродвигуна під час його запуску та сигнал від задаючого генератора (ЗГ), після чого схема ЛУК формує управляючі сигнали на КЛУ (ключі лопки управління), тобто з'являються сигнали на виходах ключів лопки та вимкнуться тиристорні модулі, що відповідає прямій комутації трифазної мережі та плавному запуску електродвигуна у прямому напрямку. При цьому будуть світитися індикатори ГОТОВ та ТОРМ.

Після зняття команди "ДУ-О" з'явиться сигнал на вході схеми РТО (регулятор гальмування при закритті), через 100мс на виході цієї схеми з'явиться сигнал управління гальмуванням, тривалість якого регулюється резистором, виведеним на лицеву панель. Схема ЛУК формує управляючі сигнали на КЛУ, які відкривають три ключі та включають тиристорний модуль та по одному тиристорі інших тиристорних модулів, що відповідає режиму гальмування постійним струмом. При цьому будуть світитися індикатори ГОТОВ та ТОРМ.

При надходженні на ІА-3 сигналу "ДУ-З" на включення електродвигуна з обертанням у протилежному (уліво) напрямку, схемою ПКЗ (прийняття команди "Закрито") виникає приймання цього сигналу, далі схемою ФК формується команда "Закрито" та запускається схема УПТ (управління плавністю гальмування). На ЛУК надходить команда обертання уліво, сигнали для плавності обертання на початку запуску електродвигуна та сигналів від ЗГ, після чого схема ЛУК формує управляючі сигнали для КЛУ, які відкривають відповідні шість тиристорів, тобто з'являються сигнали на виходах ключів лопки та включаються тиристорні модулі, що відповідає комутації вхідної фази В на вихідну фазу С та вхідної фази С на вихідну фазу В трифазної мережі та плавному включенню електродвигуна у протилежному напрямку. При цьому будуть світитися індикатори ГОТОВ, ЗАКР.

Після зняття сигналу "ДУ-З", з'явиться сигнал на вході схеми РТЗ (регулятор гальмування при закритті), через 100мс на вході цієї схеми з'явиться сигнал управління гальмуванням, тривалість якого регулюється резистором, виведеним на лицеву панель. Схема ЛУК формує управляючі сигнали на КЛУ, які відкривають три ключі та включають тиристорний модуль та по одному тиристорі інших тиристорних модулів, що відповідає режиму гальмування постійним струмом. При цьому будуть світитися індикатори ГОТОВ, ТОРМ.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71