

ПРОЕКТУВАННЯ ПАНЕЛІ КЕРУВАННЯ ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Зайченко Ю.М., аспірант, Кривошея І.В., студент
НТУУ «КПІ», кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. В міру переходу матеріального виробництва до комплексної автоматизації, зростає роль людини як суб'єкта праці й керування. В сучасній промисловості актуальною є проблема забезпечення багатofункціонального, але в той же час простого та надійного зв'язку оператора та керованої системи, що можна досягти лише при дотриманні оптимальних співвідношень між технічними характеристиками машин і психофізіологічними властивостями людини. У випадку, коли така пропорція не виконується, досить високими залишаються ризики аварій на підприємствах. Саме тому проектування панелей керування є актуальною науковою задачею.

Мета роботи. Формування вимог до панелей керування електроприводами для подальшої розробки дослідного зразка і використання у складі комплектного електроприводу.

Матеріали і результати досліджень. В ході дослідження було оглянуто ряд панелей керування перетворювачів частоти (ПЧ) провідних світових виробників електроприводів, зокрема особливу увагу було звернено на AQUA Drive FC 202 фірми DANFOSS [1] та DCS800 від ABB [2]. В ході аналізу було помічено спільні ознаки. Так, типова панель керування обов'язково наділена графічним дисплеєм, площа якого умовно поділена на три зони: верхню, середню (основну) та нижню. Крім того, такий пристрій наділений сигнальними лампочками, які світяться різними кольорами, як правило, зеленим – при нормальній роботі, жовтим – при попередженні та червоним – при помилці роботи/аварії, або ж мають окремі світлодіоди для сигналізації.

Налаштування параметрів електроприводу, як правило, здійснюється за допомогою клавіш, розташованих на панелі керування. Їх кількість обирається виходячи з таких вимог: замала кількість клавіш змусить виробника компенсувати нестачу такою конфігурацією панелі, що користувач буде змушений натискати кілька кнопок одночасно для виконання потрібної дії, що є незручним; надмірна кількість – візуально зробить панель керування складною для сприйняття оператором.

Характерною ознакою панелей керування є наявність, так званих, клавіш меню, за допомогою яких можливо отримати поточну оперативну інформацію про стан системи, доступ до всіх параметрів налаштувань ПЧ, двигуна, а також з'ясувати деталізовану інформацію про останні попередження, помилки чи аварії. Середня частина панелі містить клавіші навігації за допомогою яких, окрім виділення областей на дисплеї, можна змінювати величину сигналу

завдання для двигуна в його робочому режимі та здійснювати параметризацію ПЧ в режимі очікування. Клавiші відміни попередньої дії та виведення додаткової інформації є опціональними. Для запуску двигуна, його зупинки та скидання помилок використовуються окремі клавiші, що зазвичай розміщуються на видному місці в нижній частині панелі.

За допомогою панелей керування ПЧ встановлюються параметри двигуна, виконується його пуск, реверс, зупинка, змінюються дані поточного стану, що виводяться на дисплей; збільшується/зменшується сигнал завдання; виводиться інформація про останні попередження та аварії. Крім того, існують панелі керування з такими функціями, як: запис параметрів налаштування перетворювача у внутрішню енергонезалежну пам'ять панелі, налаштування контрасту дисплею, виведення годинника на дисплей та багато інших.

Отже, панель керування – невід'ємна частина ПЧ, яка виконує функцію зв'язку між ПЧ, двигуном та оператором. Наукові дослідження, що ведуться в галузі ергономіки, електротехніки та суміжних галузях, направлені на розвиток як функціональної сторони проблеми, шляхом інтеграції нових видів дисплеїв (наразі відбувається перехід від чорно-білих дисплеїв до кольорових, а також активно впроваджуються сенсорні дисплеї), так і ергономічної сторони – науковці розробляють системи, які є найбільш зручними та не викликають стомлення органів чуття оператора.

На основі описаних вище особливостей та вимог до панелей керування, автори пропонують власну панель керування, вигляд якої зображено на рис.1.

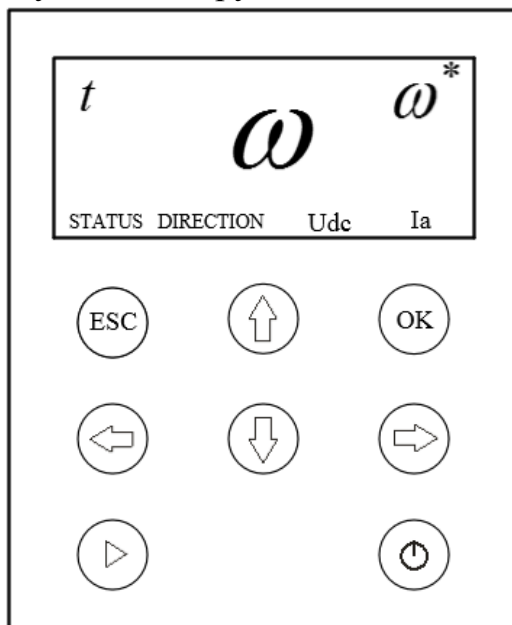






Рисунок 1 – Вигляд запропонованої панелі керування


Користувач матиме змогу за допомогою панелі керування виконувати повне налаштування ПЧ, тобто вибирати алгоритм керування, змінювати параметри регуляторів, формувати необхідну траєкторію заданої змінної та інше.


Розглянемо більш детально функціональне призначення кнопок, з яких складається пульт керування.


 ,  - вибір параметру;









 ,  - збільшення/зменшення параметру;

 - вихід;

 - вхід/вихід в режим редагування;

 - пуск;

 - стоп.

Готовність приводу до роботи визначається відображенням на графічному дисплеї слова «Ready!». Пошук параметра, який потрібно налаштувати, здійснюється за допомогою кнопок  та . Для підтвердження вибору параметру призначена клавіша . Зміна значення обраного параметра реалізується за допомогою клавіш  та . Перехід з режиму редагування в режим очікування здійснюється за допомогою клавіші . Для запуску та зупинки двигуна призначені клавіші  та  відповідно.

Окрім того на дисплеї буде відображатися кутова швидкість ротора (ω), струм якоря двигуна (I_a), напруга ланки постійного струму (U_{dc}), стан двигуна (*STATUS*), напрямок обертання валу (*DIRECTION*), час роботи машини (t) а також величина сигналу завдання (ω^*) так, як це показано на рис.1.

Висновок. Сформовано вимоги до панелі керування для комплектного електроприводу, та, на основі цих вимог, запропоновано панель керування ПЧ. Реалізація такої панелі дасть можливість здійснювати подальші дослідження в області ергономіки та електротехніки, що дозволить і надалі розвивати системи керування, які будуть багатofункціональними та зручними у користуванні.

Перелік посилань

1. Operating Instructions VLT® AQUA Drive FC 202 Low Harmonic Drive [Text]:instructions for installations -Rev. 2014-01-22.
2. Firmware manual DCS800 Drives (20 to 5200 A) [Text]/: manual. Ladenburg- Rev G 01-2011.