

УДК 621.382.3(075)614.8

ПОБУДОВА ПРОГРАМИ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМОВАНОГО КОНТРОЛЕРА ДЛЯ ВАНТАЖНОГО ПІДЙОМНИКА

Бондарчук Я. Р., бакалаврант
Поліський національний університет

Приведено варіант будови програми управління програмованого контролера для вантажного підйомника мовою CFC.

Ключові слова: система управління ліфтом, програмований контролер, мова програмування, магнітні контактори управління, логічні елементи, таймер часу.

Актуальність теми. Побудова програми управління підйомником полягає в тому, що б не змінюючи принцип роботи та органи управління вантажного підйомника переобладнати його схему із релейного виду на варіант з використанням програмованого контролера (ПРК).

В нашому випадку використаємо варіант модернізації схеми управління вантажного підйомника шляхом підключення додаткового програмованого пристрою за умови, що б для оператора, який керує даним механізмом нічого не змінилося.

При модернізації зберігаємо головний орган управління підйомником - важільний перемикач і залишимо в роботі асинхронний двигун з фазним ротором з використанням триступінчатого пуску [1,10].

Для спрощення модернізації поділимо електричну схему управління рис.1. на чотири основні функціональні зони. Перша зона відповідає за звуковий виклик оператора і контроль наявності напруги живлення в схемі. Друга зона включає асинхронний двигун, електромагнітні гальма та силові контактами пускачів. Ніяких схемних змін в перші дві зони вносити не будемо. Четверту зону можна відключити, так як за підключення контактів в ланцюзі управління ротора двигуна при його запуску буде відповідати програмний таймер. Модернізація торкнеться третьої зони.

Вибираємо для даних цілей контролер ПРК фірми ОВЕН. Програму для нього можна скласти програму управління мовою CFC. На сьогодні дана програма є однією із самих зручних та простих по мові для програмування. Вона має велику схожість з мовою функціональних блоків FBD зі своїми невеликими відхиленнями. Слід відмітити, що також для програмування ще можна використовувати мову релейних діаграм LD. Визначено, що на CFC скласти програму для ПРК значно зручніше, тому ми використовуємо саме цю мову. Використаємо для складання програми управління пакет CoDeSys 2.3 [7].

До складу програми входять функціональні блоки типу AND, OR, NOT, тригері і таймері) [7,9]. Робота програми вантажного підйомника з використанням мови CFC зображена на рис.2.

На вході програматора стоять елементи «ТАК» (AND), які видають на виході логічну одиницю (у програмі - "TRUE") тільки тоді, коли на всіх входах присутня логічна одиниця. Коли стан довільного одного входу відрізняється від одиниці, то на виході видається нуль (в програмі - "FALSE").

За допомогою даних логічних елементів ми забезпечуємо блокування всіх контактів та всіх чотирнадцять дискретних входів (в програмі вони позначені як SQ1 - SQ14). Контакт реле напруги і кнопку "Загальний стоп" (SB1) підключаємо на вхід блоку AND0. Розподіляємо для зручності всі вхідні контакти по трьом елементам AND0- AND2, а потім використовуємо ще один елемент AND3 для їх об'єднання в єдиний ланцюг.

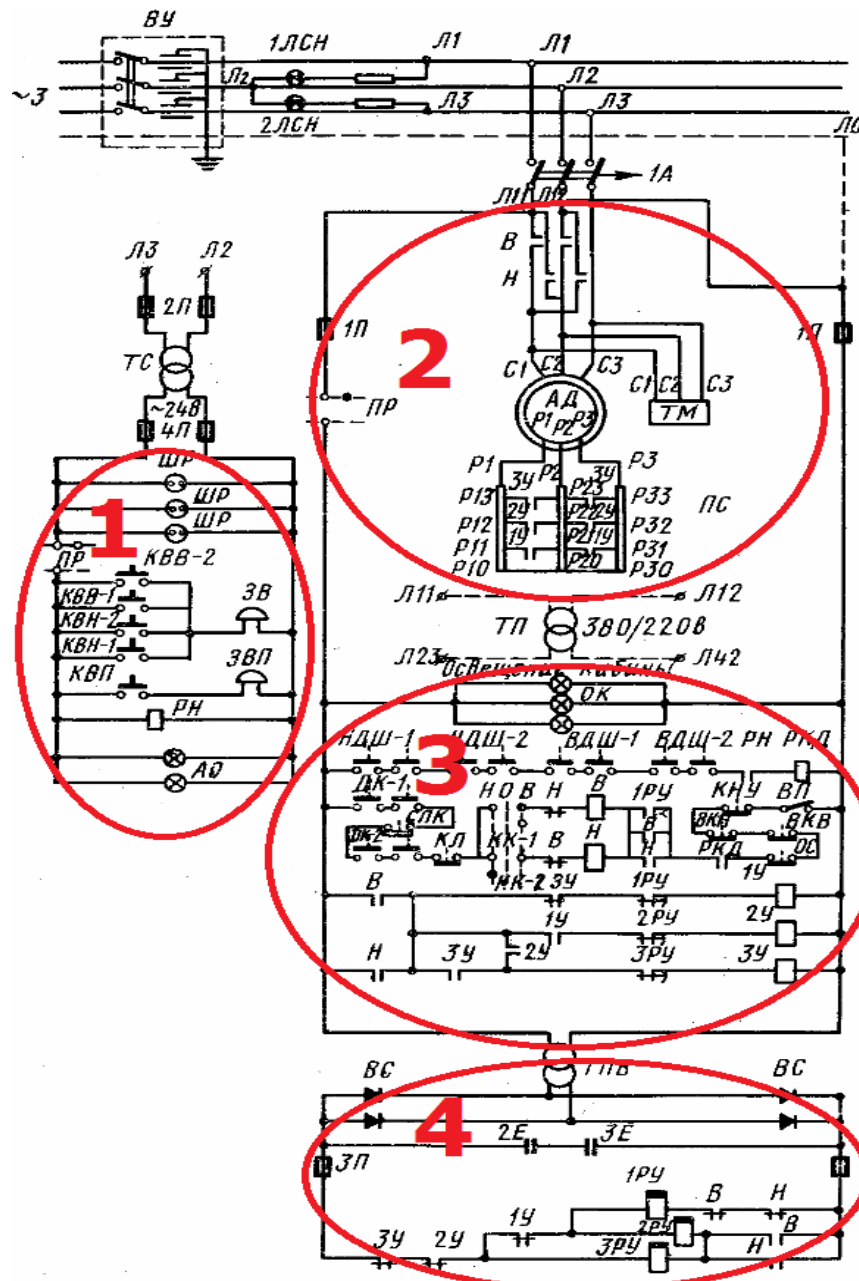


Рис. 1. Поділ початкової релейної схеми управління вантажного підйомника на зони

Кожен блок має два дискретні входи, що дозволяє додавати в програму будь-якої функції. При виникненні потреби в додаванні потрібно навести на додатковий вхід блоку мишкою, натиснувши у ній правою клавішею і вибрати пункт "Вхід блоку". Таким чином можна додавати на блок необхідну кількість додаткових входів.

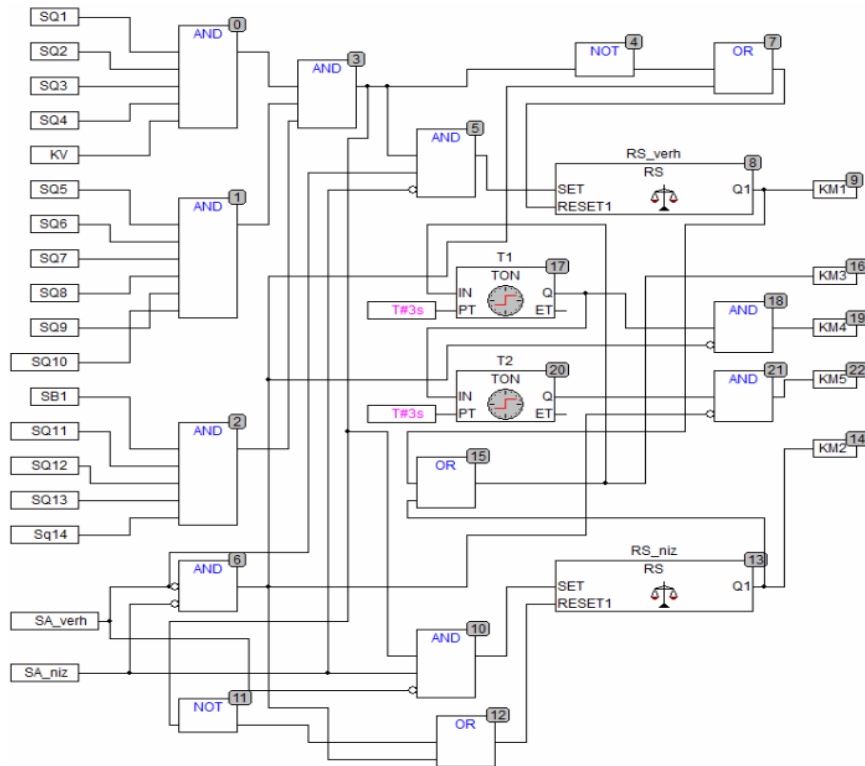


Рис.2. Програма роботи вантажного підйомника на мові CFC

До двох входів програмованого контролера (в програмі - "SA_verh" і "SA_niz") підключено важільний перемикач ПК. Перемикач знаходиться в одному із двох своїх крайніх положень подає логічну одиницю на один з двох RS тригерів RS8 або RS13 ("RS_verh" або "RS_niz"). В нашому випадку RS- тригери виконують блокувальні функції по аналогії з блокуванням контактами котушок пускачів в релейній схемі управління.

Для включення RS-тригера потрібно подати логічну одиницю на контакт "SET", для його відключення - на вхід "RESET". З виходу RS -тригера "Q1" сигнал передається на один з виходів контролера - "KM1" або "KM2". До даних виходів підключені котушки електромагнітних пускачів. Ці пускачі виконують функції перемикачів контактів і управляють електродвигуном.

За допомогою двох таймерів "TON" T1 і T2 (рис.2.8) програмою реалізований триступеневий пуск електродвигуна. Коли на вхід "IN" таймера приходить логічна одиниця він починає відраховувати імпульси часу які приходять на вхід "PT" і з витримкою часу перемикає вихід "Q" з логічного нуля в одиницю. Коли спрацює перший таймер T1 з його виходу Q сигнал поступає на вхід "IN" таймера T2, запускаючи таким чином на ньому відлік часу і через певний час при появі сигналу на вході PT таймер T2 також формує на своєму виході (Q) логічну одиницю.

До виходів програмних контролерів KM3, KM4 і KM5 підключено три котушки електромагнітних пускачів. Перший пускач підключає до ротора двигуна максимальний опір при включених KM1 або KM2. Пускачі KM4 і KM5 включаються при спрацюванні таймерів T1 і T2 і закорочують по черзі частина пускового опору. Запускається електродвигун. Після запуску двигуна всі три пускачі залишаються у включеному положенні.

ВИСНОВКИ

Розглянуто питання модернізації вантажного підйомника. Для модернізації був вибраний контролер ПРК фірми ОВЕН з програмою управління складеною мовою CFC, яка є однією із самих зручних та простих по мові для програмування.

Визначено, що використання мікропроцесорної техніки в системі управління ліфтом забезпечується формування інформаційних і керуючих сигналів в результаті виконання введеної в систему програми. Це зменшує кількість використовуваних елементів і спрощує електричну схему (правда, за рахунок використання більш складних елементів), а також, збільшує функціональні можливості системи управління і робить її більш універсальною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Устройство, техническое обслуживание и ремонт лифтов:/ Манухин С.Б., Нелидов И.К. – М.: Издательский центр «Академия»; 2004-336с.
2. <https://kran-lift.com/podemniki/kletevyj-podemnik?gclid=https://lifts.com.ua/>
3. <https://www.elec.ru/articles/kak-eto-rabotaet-lift-s-elektroprivodom/>
<https://www.elec.ru/articles/kak-eto-rabotaet-lift-s-elektroprivodom/>
4. <https://liftplast.ru/ustrojstvo-lifta/>
5. https://www.akruks.net/article/ustrojstvo_inzhiniringovyh_sis/p483-ustrojstvo_lifta/
6. <https://www.lrsm-kulon.ru/stati/how-does-elevator->
7. https://www.ifm.com/ua/ru/download/eco100_CODESYS23
8. <https://fiktnews.ztu.edu.ua/wpcontent/uploads/>
9. Методичні вказівки для проведення лабораторних занять з курсу «Програмне забезпечення мікропроцесорних систем» Харків НТУ «ХП» 2012 <https://core.ac.uk/>
10. Электрические схемы лифтов - справочное пособие (Яцкевич В.В.) - 1982 год