СТАБІЛІЗОВАНА ПЛАТФОРМА

«СПН»

Стенд контроля приводів

«СК-Д»

АЧАД.441465.ХХХ

Київ 2017

# Назва роботи

## Розробка КД стенду контролю двигунів виробу «СТАБІЛІЗОВАНА ПЛАТФОРМА»

## Шифр «СК-Д»

# Призначення

Стенд контролю СК-Д призначений для повної перевірки якості виготовлення і працездатності прямих приводів платформи в процесі виробництва.

# Технічні вимоги до стенду контролю СК-Д

## Стенд СК-Д повинен забезпечувати роботу за призначенням з приводами платформи ААЭД.521366.001, ААЭД.521366.002, ААЭД.521366.003, а також з роторами і статорами серії з цих трьох двигунів та їх модифікацій. У складі стенду повинен бути набір відповідних перехідних деталей.

## Для контролю та вимірювання параметрів статорів і роторів до складу стенду повинні входити набори технологічних зразкових статорів і роторів всіх трьох двигунів, зазначених вище.

## Установка приводу в стенд повинна здійснюватися закріпленням статора. Ротор повинен мати можливість вільного необмеженого обертання і повинен без люфту з'єднуватися з вимірювальним валом стенду.

## Конструкція стенда повинна забезпечувати установку і перевірку Двигунів як в зборі з електронною платою управління, так і окремо статорів і роторів.

## Стенд повинен забезпечувати вимірювання і контроль наступних величин і характеристик двигунів:

* Миттєві і середні значення струмів, що протікають в обмотках двигунів, їх форму.
* Кутове положення ротора двигуна.
* Кутову швидкість ротора.
* Момент, що розвивається двигуном при обертанні ротора із заданою швидкістю.
* Пусковий момент, що розвивається двигунами при загальмованому роторі.
* Перехідні процеси розгону / гальмування двигунів без інерційної маси, що імітує масу корисного навантаження і з нею.
* Форму і величину напруги, що генерується обмотками двигуна при обертанні із заданою швидкістю від зовнішнього двигуна.

## Умови експлуатації

* Умови лабораторні.

# Склад стенду контроля приводів СК-Д.

## В склад стенду контроля приводів входить:

* установка моделювання режимів роботи привода (А1);
* пульт управління(А2);
* система вимірювання обертового моменту (А1.2, А3, А4);
* пристрій електронного навантаження (А5);
* блоки живлення (А6,А7, А8);
* персональний комп’ютер (А) з спеціалізованими програмним забезпеченням.

Схема стенду контроля приводів АСК-2 зображена на рисунку 1.

|  |
| --- |
|  |
| Рис.1 Схема стенду контроля приводів АСК-2 |

## Установка для моделювання режимів роботи привода

### Призначення

Установка для моделювання режимів роботи привода (далі установка) призначена для реалізації умов холостого ходу, режиму приведення в рух платформи, повного гальмування тощо. В установці реалізовані можливості визначення кута повороту двигуна і створюваного на його валу моменту.

До складу установки входять датчик кута з посадочними місцями для двигунів, датчик моменту, стійка з пристосуваннями для навантаження двигуна і двигун-навантаження. Всі зазначені вузли встановлені на станині з направляючими. Вали вузлів з'єднані між собою сильфонними муфтами.

### Датчик кута

Датчик кута складається з корпусу, з встановленим в ньому статором резольвера, і валом, підвішеним в корпусі на підшипниках, з встановленим на ньому ротором резольвера. Корпус закріплений на стійці і дозволяє однозначно встановити датчик кута на станині. У корпусі і на валу виконані посадочні місця для двигунів ААЭД.521366.001 і ААЭД.521366.002. Для кріплення двигуна ААЭД.521366.003 на корпус встановлюється додатковий фланець, а на ротор двигуна при цьому встановлюється фланець, що з'єднує його з валом. Для кріплення окремих роторів передбачений набір гайок і шайб. Шайби призначені для завдання взаємного розташування ротора і статора двигунів.

Покази датчика кута синхронізуються з положенням шпонок кріплення двигунів на валу датчика.

### Датчик моменту

Для визначення моменту випробовуваних двигунів використовується встановлений на стійку датчик обертового моменту виробництва фірми НВМ (Німеччина) T20WN/20NM.

### Стійка з пристосуваннями для навантаження двигуна.

Стійка являє собою кронштейн зі встановленою на ньому втулкою. В середині втулки на підшипниках встановлено вал, зовні, також на підшипниках, встановлено вантаж. На кронштейні також встановлена розрізна втулка зі стягуючим гвинтом, що дозволяє зафіксувати вал в будь-якому довільно обраному положенні. На вантажі встановлені рухливі сухарі, що дозволяють жорстко з'єднати вал з вантажем для створення навантаження на валу двигунів.

### Двигун-навантаження

Двигун-навантаження це встановлений в кронштейн зі стійкою двигун ZM - CL40702401DC. Кріплення Двигуна-навантаження до станини виконано рухомим. Пристрій електронного навантаження підключений до даного двигуна дозволяє забезпечити рівномірне навантаження на випробовуваний двигун незалежно від кута положення та швидкості обертання.

## Пульт управління (А2)

Пульт призначений для здійснення управління випробовуваного двигуна та забезпечення вимірювань кутового положення і струму.

В якості вторинного джерела живлення (А2.2) використовується аналогічний блок стабілізована платформи «СПН» ААЭД.436637.006.

Схема вимірювання кута повороту побудована на датчику TS2640N691E125 розміщеного безпосередньо на осі випробовуваного двигуна установки моделювання режимів роботи привода (А1) і мікросхеми перетворювача кут/код в пульті управління (А2) AD2S1210 . Визначене значення кута повороту осі датчика (резольвера) поступає по паралельній 16-ит розрядної шині на мікроконтролер (Рис.3). який використовується в алгоритмі роботи контролера пульта управління і відображення значення кута на індикатор при виборі відповідного режиму роботи.

В конструкції двигуна закладений датчик струму вихідний сигнал якого поступає на схему вимірювання побудовану на базі 16-ти розрядного аналого цифрового перетворювача (АЦП).

Схема АЦП зображена на рисунку 2 .

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 2 Схема аналого цифрового перетворювача |

Схема управління випробуваним двигуном забезпечує комутацію силового живлення підсилювача потужності зі складу випробовуваного двигуна, формує і видає на його вхід сигнали управління PWM, DIR, DIS (Рис.3). Функціонально схема управління випробуваним двигуном імітує роботу бортового контролера платформи, замикаючи зворотний зв'язку по положенню від датчика кута стенда у відповідності заданим режимом роботи. Інформація про струм і кут положення двигуна виводитися на індикатор пульта, а також забезпечується режим їх обмеження.

Схема індикації забезпечує візуалізацію режиму роботи, значення заданих і вимірюваних параметрів:

* максимальне значення кута;
* максимальне значення струму;
* номінальне значення струму;
* поточне значення кута;
* поточне значення струму.

Структура пульта управління і його взаємозв’язок з установкою моделювання режимів роботи привода зображена на рисунку 3

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 3 Структура пульта управління |

## Система вимірювання обертового моменту(А1.2, А3, А4);

Базовим елементом системи вимірювання обертового моменту є датчик обертового моменту T20WN/20NM (виробник НВМ, Німеччина), який конструктивно входить в установку моделювання режимів роботи привода (А1).

Основні характеристики датчика:

* обертовий момент 20 Н×м;
* клас точності 0,2;
* безконтактна передача вимірювального сигналу;
* вимірювання на обертових і не обертаються системах;
* вбудована система вимірювання швидкості обертання і кута повороту;
* вихідний сигнал крутного моменту ± 10 В.

З датчика обертового моменту сигнали поступають через клемну коробку (А3) на підсилювач (А4) і в персональний комп’ютер (А9).

Для обробки і реєстрації результатів вимірювання використовується спеціалізоване програмне забезпечення CATMAN-EASY.

## Пристрій електронного навантаження (А5)

В якості електронного навантаження використовується стандартний прилад IT8511+ виробництва ITECH, Тайвань. Основне завдання електронної навантаження - це імітація роботи реального навантаження.

### Загальна інформація про електронні навантаження

Електронне навантаження - це прилад, призначений для імітації різних режимів роботи реального електричного навантаження. При цьому електронне навантаження може працювати в декількох режимах споживання. До найбільш поширених належать: режим постійного опору, режим постійного струму споживання, режим постійної потужності і режим стабілізації напруги. Також більшість моделей електронних навантажень підтримують режим зміни свого стану за списком заданих користувачем значень, що дозволяє реалізувати складні алгоритми тестів, які максимально відповідають роботі пристроїв в реальних умовах.

### Чотири основні режими роботи електронних навантажень серії ITECH IT8500 +: CV, CC, CR, CP.

* Режим CV (Constant Voltage - постійна напруга) - в цьому режимі електроннее навантаження серії IT8500 + буде динамічно змінювати свій струм споживання таким чином, щоб напруга на виході тестованого пристрою залишалося на заданому рівні.
* Режим CC (Constant Current - постійний струм) - в цьому режимі електронне навантаження серії IT8500 + споживатиме ток заданої величини, незалежно від подаваної на нього напруги.
* Режим CR (Constant Resistance - постійний опір) - в цьому режимі електронне навантаження серії IT8500 + споживатиме більше струму при більшому значенні напруги на вході, імітуючи роботу резистора, заданого номіналу.
* Режим CP (Constant Power - постійна потужність) - в цьому режимі електронне навантаження серії IT8500 + споживатиме заданий рівень потужності. При збільшенні вхідної напруги, струм споживання буде зменшуватися.

## Блоки живлення (А6, А7, А8)

Для живлення пульта управління (А2) використовуються два професійні лабораторні блоки живлення ITECH IT6952A.

Один блок живлення використовується для живлення двигуна постійного струму ZM-CL40702401DC (А1.3) установки моделювання режимів роботи привода (А1).

Характеристики блока живлення ITECH IT6952A:

* максимальна вихідна напруга до 60 В;
* максимальний струм до 25 А;
* максимальна потужність до 600 Вт;
* вбудований цифровий вольтметр;
* точність і роздільна здатність (до 1 мВ і до 0,1 мА);
* автоматичний захист від перевантаження по напрузі, струму і від перегріву;
* режим зміни вихідної напруги за списком заданих значень (до 150 кроків);
* режим активації виходу з таймером від 0,1 до 99 999 секунд;
* інтерфейси: USB, IEEE-488.2 (GPIB), RS-232;
* робоча температура від 0 ° С до + 40 ° С;
* ручне і програмне керування;
* безкоштовне програмне забезпечення (IT7000) для управління джерелом живлення.

## Персональний комп’ютер з спеціалізованими програмним забезпеченням.

В склад програмного забезпечення стенду контроля приводів входить програма CATMAN-EASY і IT7000.

### Програма Catman®Easy

Програмне забезпечення (ПО) Catman®Easy дозволяє більш швидко і просто вирішувати різні вимірювальні завдання. Завдяки інтуїтивно зрозумілому інтерфейсу користувача запуск вимірювання здійснюється по декількох натиснень кнопки миші. ПО забезпечує конфігурацію підсилювача за допомогою TEDS (електронного паспорта датчика) або бази датчиків з можливістю додавання власних датчиків. Безліч опцій графічного аналізу і різні можливості експорту роблять Catman®Easy надійним і незамінним інструментом для всіх фахівців, що працюють в області вимірювань.

### Програма IT7000

Програмне забезпечення IT7000 використовується для управління джерелом живлення.

Програма IT7000 має потужні функції моніторингу джерел живлення серії ITECH IT6900A. IT7000 може відображати і записувати напругу і струм, а також проводити повністю автоматичні тести, виконуючи послідовність команд програми.