

ПЧВ1 і ПЧВ2



Перетворювачі частоти векторні



Настанова користувача

АРАВ.421212.017 НК

01.2024

версія 1.1

Зміст

Попереджувальні повідомлення	2
Використовувані аббревіатури та скорочення	3
Вступ	4
1 Опис параметрів	5
1.1 Група параметрів 0: Керування та відображення	5
1.2 Група параметрів 1: Навантаження/двигун	8
1.3 Група параметрів 2: Гальмування двигуна.....	13
1.4 Група параметрів 3: Джерела сигналів, одиниці вимірювання та межі	15
1.5 Група параметрів 4: Завдання/Зміна швидкості та попередження	18
1.6 Група параметрів 5: Цифровий ввід/вивід.....	20
1.7 Група параметрів 6: Аналоговий ввід/вивід.....	24
1.8 Група параметрів 7: Керування ПІ-регуляторним процесом	28
1.9 Група параметрів 8: Конфігурація зв'язку.....	30
1.10 Група параметрів 13: Програмований логічний контролер.....	32
1.11 Група параметрів 14: Спеціальні функції ПЧВ	37
1.12 Група параметрів 15: Інформація про роботу ПЧВ.....	39
1.13 Група параметрів 16: Зчитування робочих характеристик	40
1.14 Група параметрів 18: Розширені дані двигуна	42
2 Робота з інтерфейсом RS-485	43
2.1 Загальні відомості.....	43
2.2 Адресація регістрів ПЧВ.....	44
2.2.1 Регістри параметрів.....	44
2.2.2 Службові регістри	44
Додаток А. Регістри Modbus	49

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



УВАГА

Ключове слово УВАГА повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до невеликих травм. Воно також може використовуватися для попередження про небезпечні дії.



ПРИМІТКА

Ключове слово ПРИМІТКА звертає увагу на корисні поради та рекомендації, а також інформацію для ефективної та безаварійної роботи обладнання.

Обмеження відповідальності

За жодних обставин ТОВ «АКУТЕК» і його контрагенти не нестимуть юридичної відповідальності та не визнаватимуть за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник внаслідок встановлення або використання пристрою з порушенням чинної нормативно-технічної документації.

Використовувані аббревіатури та скорочення

IGBT-модуль – біполярний транзистор з ізолюваним затвором (використовується у вихідному інверторі).

U/f – вольт-частотний (скалярний) принцип керування.

V – векторний принцип керування.

ААД – автоматична адаптація двигуна.

АД – асинхронний двигун.

АОЕ – автоматична оптимізація енергоспоживання.

ЕТР – електронне теплове реле.

ЛПО – локальна панель оператора – знімна лицьова панель пристрою, призначена для індикації значень параметрів і програмування пристрою (ЛПО1 і ЛПО2).

Пар. – параметр.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПІ-регулятор – пропорційно-інтегральний регулятор.

ПК – персональний комп'ютер.

ПЛК – програмувальний логічний контролер.

ПЧВ – перетворювач частоти векторний.

РКІ – рідкокристалічний індикатор (на локальній панелі оператора).

Вступ

Цю Настанову користувача призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з групами параметрів налаштування і роботою за інтерфейсом RS-485 перетворювачів частоти векторних ПЧВ1 і ПЧВ2 (далі за текстом – «ПЧВ» або «привод»).

Послідовність налаштування, робота зі швидким і головним меню, а також побудову, принцип дії, конструкцію, процеси монтажу та технічного експлуатування ПЧВ описано в документі «Перетворювачі частоти векторні ПЧВ1 і ПЧВ2. Настанова щодо експлуатування».

1 Опис параметрів

У цьому розділі наведено опис параметрів, доступних через Швидке або Головне меню. Параметри розділені на тематичні групи. *Групи параметрів 9-**, 10-**, 11-**, 12-**, 17-*** зарезервовані та не відображаються в налаштуваннях ПЧВ.


Параметри меню пронумеровані. Номер параметра відображається на РКІ ЛПО і слугує його ідентифікатором. Номер параметра відображається у вигляді пари чисел, розділених дефісом (наприклад, 0-03). Перше число відповідає групі параметрів, друге – номеру параметра в групі.

1.1 Група параметрів 0: Керування та відображення

Таблиця 1.1 – Параметри групи 0-**

Номер пар.	Найменування	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
0-0* Основні налаштування				
0-03	Регіональні налаштування	0; 1	0	<p>Впливає на налаштування номінальної частоти двигуна за умовчанням.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – міжнародні: встановлює 50 Гц для <i>пар. 1-23</i> (Номінальна частота двигуна), <i>пар. 1-20</i> відображається в кВт; 1 – США: встановлює 60 Гц для <i>пар. 1-23</i> (Номінальна частота двигуна), <i>пар. 1-20</i> відображається в к.с. <p> ПРИМІТКА Значення параметра не може бути змінено при працюючому двигуні</p>
0-04	Режим роботи при включенні живлення (у режимі Ручний)	0; 1; 2	1	<p>Керує запуском двигуна під час подавання живлення на ПЧВ після відключення в режимі Ручний.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – автоматичний перезапуск із використанням збереженого завдання: ПЧВ запускають у тому самому стані, у якому він перебував перед відключенням; локальне завдання зберігають, і його використовують після включення; 1 – примусовий зупин з використанням збереженого завдання «за умовчанням»: під час подавання живлення на ПЧВ двигун не запускається до подавання команди на запуск; після ініціювання команди на запуск двигуна частота обертання зростає від нуля до значення зі збереженого завдання; 2 – примусовий зупин з обнуленням завдання: під час подавання живлення на ПЧВ двигун не запускається. Локальне завдання дорівнює 0. Для запуску двигуна слід збільшити локальне завдання і подати команду на запуск двигуна
0-1* Робота з наборами параметрів				
<p>ПЧВ містить два набори параметрів користувача: Setup 1 і Setup 2.</p> <p>Наявність двох наборів забезпечує:</p> <ul style="list-style-type: none"> запуск двигуна в одній конфігурації (Активний набір) за одночасного оновлення параметрів в іншому наборі (Змінюваний набір); почергове під'єднання різних двигунів до ПЧВ. Дані двигунів можуть бути розміщені в різних наборах; швидка зміна параметрів ПЧВ або двигуна під час його роботи за інтерфейсом RS-485 або через цифрові входи. <p>Також у пам'яті ПЧВ зберігається фіксований набір заводських налаштувань (значень параметрів «за умовчанням»). Ці значення за потреби можуть бути скопійовані в один або обидва набори параметрів</p>				

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
0-10	Активний набір	1; 2; 9	1	<p>Задає активний набір параметрів, який керує електроприводом.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 – активний набір Setup1; • 2 – активний набір Setup2; • 9 – вибір активного набору через цифровий вхід та/або через інтерфейс RS-485 (див. пар. 5-1*, значення 23)
0-11	Змінюваний набір	1; 2; 9	1	<p>Задає змінюваний набір, призначений для оновлення параметрів ПЧВ з ЛПО або за інтерфейсом RS-485. Він може збігатися або відрізнятися від активного набору (див. пар. 0-10).</p> <p>Усі набори можна змінювати в процесі роботи, незалежно від того, який набір активний.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 – оновлення параметрів у наборі Setup1; • 2 – оновлення параметрів у наборі Setup2; • 9 – оновлення параметрів у наборі, обраному як активний через цифровий вхід та/або через інтерфейс RS-485 (див. пар. 0-10)
0-12	Взаємозв'язок наборів	0; 20	20	<p>Взаємозв'язок забезпечує синхронізацію зміни значень загальних для наборів параметрів, заданих користувачем, які обмежено змінюються під час роботи, що дає змогу переходити від одного набору до іншого в процесі роботи.</p> <p>Якщо набори не пов'язані, їх зміна під час роботи двигуна неможлива. Тому зміна набору не відбувається до вибігу двигуна.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – немає взаємозв'язку: задані незмінними параметри в обох наборах не підлягають зміні під час роботи двигуна; • 20 – взаємозв'язок встановлено: копіювання значень незмінних параметрів до поточного обраного Змінюваного набору. Якщо в Активному наборі має місце зміна параметра, заданого незмінюваним у процесі роботи, він буде також автоматично змінений у Змінюваному наборі. Тепер переключення між наборами параметрів у процесі роботи можливе. <p> ПРИМІТКА Значення цього параметра не може бути змінено під час роботи двигуна</p>
0-3* Установлення діапазону відображення				
<p>Параметри цієї підгрупи встановлюють граничні значення показань характеристик функціонування приводу – швидкості двигуна.</p> <p>Максимальне значення відображуваної на РКІ величини повинно відповідати максимальній швидкості двигуна, встановленій у пар. 4-14.</p> <p>Фактична величина у процесі роботи ПЧВ відображається на РКІ в пар. 16-9</p>				
0-31	Мін. значення показань РКІ	0,00...9999	0,00	–
0-32	Макс. значення показань РКІ	0,00...9999	100,0	–




Номер пар.	Найменування	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
0-4* Налаштування кнопок лицьової панелі ЛПО				
ПЧВ може працювати в таких режимах:				
<ul style="list-style-type: none"> • Ручний: ручне керування ПЧВ; включається кнопкою ; • Стоп: використовується для зупину двигуна; включається кнопкою ; • Автомат: автоматичний режим; включається кнопкою . 				
0-40	Кнопка «Ручний»	0; 1	1	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – кнопка  не діє; • 1 – кнопка  діє
0-41	Кнопка «Стоп»	0; 1; 2	1	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – кнопка  не діє; • 1 – діють команди «Стоп/Скидання»; • 2 – дозволено тільки «Скидання»; «Стоп» заборонено
0-42	Кнопка «Автомат»	0; 1	1	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – кнопка  не діє; • 1 – кнопка  діє
0-5* Копіювання наборів (Збереження)				
0-50	Вибір функції копіювання	0; 1; 2; 3	0	ЛПО можна використовувати для збереження наборів параметрів з метою передавання їх з одного ПЧВ в інший.  ПРИМІТКА Значення цього параметра не може бути змінено під час роботи двигуна. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – заборонено; • 1 – копіювання всіх налаштувань із ПЧВ у ЛПО; • 2 – копіювання всіх налаштувань із ЛПО в ПЧВ; • 3 – копіювання даних, що не залежать від типорозміру двигуна, з ЛПО в ПЧВ
0-51	Набір для копіювання	0; 1; 2; 9	0	Слугує для копіювання Активного набору (заданого пар. 0-10) у Змінюваний набір (заданий пар. 0-11). Під час створення копії набору слід перевірити, що двигун зупинено вибігом. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – заборонено; • 1 – копіювання з набору Setup1; • 2 – копіюванні з набору Setup2; • 9 – копіювання з набору заводських налаштувань
0-6* Пароль доступу				
Пароль слугує для захисту важливих параметрів від випадкової та/або несанкціонованої зміни через ЛПО. Захищені паролем параметри можна читати, але неможливо редагувати без введення пароля				
0-60	Пароль головного меню	0...999	0	Якщо параметр має значення 0 – пароль відсутній.  ПРИМІТКА Якщо пар. 0-61 має значення 0 , пар. 0-60 ігнорується. Пароль впливає тільки на доступ до зміни параметрів через ЛПО








1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
0-61	Режим доступу до головного меню	0; 1; 2	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – повний доступ: пароль відключено; 1 – тільки читання: запобігання несанкціонованій зміні параметрів головного меню; 2 – немає доступу: запобігання несанкціонованому перегляду та зміні параметрів головного меню

1.2 Група параметрів 1: Навантаження/двигун

Таблиця 1.2 – Параметри 1-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
1-0* Загальні налаштування					
1-00	Режим керування	–	0; 3	0	 ПРИМІТКА При зміні цього параметра виконується скидання пар. пар. 3-00, 3-02 і 3-03 у значення за умовчанням. Значення цього параметра не може бути змінено під час роботи двигуна. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – розімкнутий контур: використовується для нормального регулювання частоти обертання двигуна без зворотного зв'язку; 3 – замкнутий контур: забезпечує керування частотою обертання двигуна з підтриманням контрольованого параметра ПІ-регулятором за сигналом зворотного зв'язку. Додаткова інформація про ПІ-регулятор див. у групі параметрів 7-**. Під час роботи в замкнутому контурі пар. 4-10 (Напрямок обертання двигуна) повинен мати значення 0 (за годинниковою стрілкою)
1-01	Принцип керування двигуном	–	0; 1	1	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – вольт-частотний (скалярний) (налаштування U/f встановлюються в пар. 1-55 і 1-56; компенсації ковзання і навантаження немає); 1 – векторний (задає режим нормальної роботи, що включає компенсацію ковзання і навантаження)
1-03	Характеристика крутного моменту	–	0; 2	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – постійний крутний момент на валу АД за змінної швидкості; 2 – автоматична оптимізація енергоспоживання. Ця функція оптимізує енергоспоживання відцентрового насоса та вентилятора. Див. пар. 14-41 (Мінімальне намагнічування під час АОЕ)
1-05	Конфігураційний режим локального керування	–	0; 2	2	Задає конфігурацію локального керування. Параметр важливий, тільки коли для пар. 1-00 (Режим керування) встановлено значення 3 (Замкнутий контур). Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – розімкнутий контур: у режимі ручного керування привод завжди працює в конфігурації без зворотного зв'язку незалежно від значення пар. 1-00. Потенціометр ЛПО (якщо він є) або кнопки  і  визначають вихідну частоту, обмежену верхньою/нижньою межею швидкості двигуна (пар. 4-14 і 4-12); 2 – встановлення конфігурації, заданої в пар. 1-00: Якщо для пар. 1-00 встановлено значення 1 (Розімкнутий контур) – у режимі ручного керування привод працює в конфігурації без зворотного зв'язку. Якщо для пар. 1-00 встановлено значення 3 (Замкнутий контур) – перехід з автоматичного режиму в ручний дає змогу змінювати уставку за

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
					допомогою потенціометра ЛПО (якщо він є) або кнопка  і  . Зміна обмежена максимальним/ мінімальним завданням (пар. 3-02 і 3-03)
1-2* Дані двигуна					
	ПРИМІТКА Значення параметрів мають відповідати паспортним даним двигуна. Значення параметрів цієї групи не можуть бути змінені при працюючому двигуні				
1-20	Потужність двигуна	–	1...20	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає потужність двигуна. Допускається встановлення значення між двома типорозмірами, меншими за номінальну потужність, і одним типорозміром, більшим за номінальну потужність ПЧВ. Значення в кВт/к.с.: 1 – 0,09/0,12; 2 – 0,12/0,16; 3 – 0,18/0,25; 4 – 0,25/0,33; 5 – 0,37/0,50; 6 – 0,55/0,75; 7 – 0,75/1,00; 8 – 1,10/1,50; 9 – 1,50/2,00; 10 – 2,20/3,00; 11 – 3,00/4,00; 12 – 3,70/5,00; 13 – 4,00/5,40; 14 – 5,50/7,50; 15 – 7,50/10,00; 16 – 11,00/15,00; 17 – 15,00/20,00; 18 – 18,50/25,00; 19 – 22,00/29,50; 20 – 30,00/40,00
1-22	Номінальна напруга двигуна	В	50...999	230/400	Залежить від типу двигуна
1-23	Номінальна частота двигуна	Гц	20...400	50	Залежить від типу двигуна
1-24	Номінальний струм двигуна	А	0,01...43,00	Залежить від пар. 1-20	Залежить від типу двигуна
1-25	Номінальна швидкість двигуна	об/хв	100...9999	Залежить від пар. 1-20	Залежить від типу двигуна
1-29	Автоматична адаптація двигуна (ААД)	–	0, 2, 3	0	ААД використовується для оптимізації параметрів роботи системи.  ПРИМІТКА Цей параметр не може бути змінений при працюючому двигуні. ААД необхідно проводити на холодному двигуні. Для однофазних двигунів і з постійними магнітами функція ААД неможлива. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – функцію ААД відключено; • 2 – функцію ААД включено; • 3 – функцію ААД включено (при цьому двигун обертається). Для виконання ААД слід: <ol style="list-style-type: none"> 1. Зупинити привод і переконаватися, що вал двигуна нерухомий. 2. Установити для пар. 1-29 значення 2 (Включення ААД). 3. Натиснути кнопку  – на РКІ з'явиться напис «PUSH hand». 4. Натиснути кнопку  для запуску процесу ААД. 5. Після автоматичного виконання послідовності операцій на РКІ з'явиться повідомлення «PUSH Ok». 6. Натиснути кнопку  – завершення ААД, привод готовий до роботи

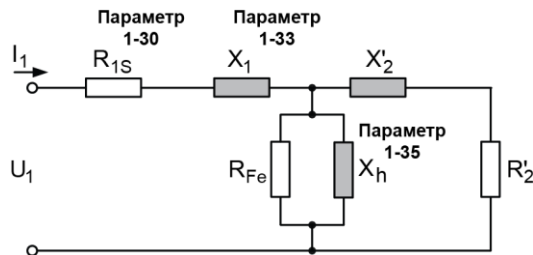
1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
------------	--------------	----------	-----------------------	-----------	------

1-3* Додаткові характеристики двигуна

Введення додаткових характеристик двигуна здійснюється одним із таких способів:

- Запустити ААД на холодному двигуні (див. пар. 1-29) – ПЧВ вимірює характеристики двигуна (див. рисунок 1.1) і автоматично заносить у пам'ять значення пар. 1-30, 1-35, 1-36.



Умовні позначення:

- R_{1s} – активний опір статора
- X_1 – реактивний опір статора
- R_{Fe} – втрати у залізі
- X_h – основний реактивний опір електродвигуна
- X_2 – реактивний опір ротора
- R_2 – еквівалентний активний опір, що визначає втрати потужності в роторі (втрати у міді)

Рисунок 1.1 – Схема вимірювання додаткових характеристик двигуна

- Ввести значення пар. 1-30, 1-35, 1-36 вручну. Значення цих параметрів потрібно отримати у виробника двигуна.



ПРИМІТКА

Значення групи параметрів 1-3* не можуть бути змінені при працюючому двигуні

1-30	Активний опір статора (R_s)	Ом	–	–	Залежить від даних двигуна
1-33	Реактивний опір розсіювання статора (X_1)	Ом	–	–	Залежить від даних двигуна
1-35	Основний реактивний опір (X_h)	Ом	–	–	Залежить від даних двигуна

1-5* Налаштування, що не залежать від навантаження приводу

1-50	Намагнічування АД при нульовій швидкості	%	0...300	100	Задається у відсотках від номінального струму намагнічування. Якщо задане значення занадто мале, можливе зниження крутного моменту на валу двигуна
1-52	Мінімальна швидкість нормального намагнічування	Гц	0,0...10,0	0,0	Параметр використовується спільно з пар. 1-50. Якщо задане значення частоти менше за поточну частоту ковзання двигуна, то пар. 1-50 не діє (див. рисунок 1.2).
1-55 масив [6]	Характеристика $U/f-U$	В	0,0...999	0,0	Параметр є масивом [0-5] і діє тільки в тому випадку, коли для пар. 1-01 встановлено значення 0. Вводиться значення напруги в кожній точці за частотою (див. пар. 1-56), щоб вручну побудувати характеристику U/f , що відповідає двигуну. Частотні точки визначаються пар. 1-56
1-56 масив [6]	Характеристика $U/f-F$	Гц	0,0...400,0	0,0	Параметр є масивом [0-5] і діє тільки в тому випадку, коли для пар. 1-01 встановлено значення 0. Вводяться частотні точки, щоб вручну побудувати характеристику U/f , що відповідає двигуну. Напруга в кожній заданій частотній точці визначається в пар. 1-55


Щоб задати характеристику користувача U/f , що відповідає двигуну, слід:

- У пар. 1-55 ввести значення напруги на двигуні для кожної точки характеристики.
- У пар. 1-56 ввести значення частоти для кожної точки характеристики.

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
3. Для пар. 1-01 встановити значення 0 (Вольт-частотний (скалярний)). Наприклад, можна задати характеристику U/f, засновану на 6 визначальних напругах і частотах (див. <i>рисунок 1.3</i>).					
ПРИМІТКА Для пар. 1-56 застосовується таке правило: [0] ≤ [1] ≤ [2] ≤ [3] ≤ [4] ≤ [5].					
<p style="text-align: center;">Рисунок 1.3 – Встановлення характеристики U/f за шістьма точками</p>					
1-6* Налаштування, що залежать від навантаження					
1-60	Компенсація навантаження на низькій швидкості	%	0...199	100	<p>Задає процентне значення відповідно до навантаження під час роботи двигуна на низькій частоті обертання. Точка переключення автоматично обчислюється на підставі типорозміру двигуна, див. <i>рисунок 1.4</i>.</p> <p style="text-align: center;">Рисунок 1.4 – Обчислення точки переключення</p>
1-61	Компенсація навантаження на високій швидкості	%	0...199	100	Вводиться відсоткове значення для компенсації відповідно до навантаження під час роботи двигуна на високій частоті обертання. Точка переключення автоматично обчислюється на підставі типорозміру двигуна, див. <i>рисунок 1.4</i>
1-62	Компенсація ковзання під час навантаження	%	-400...399	100	Обчислюється автоматично на основі номінальної частоти обертів (див. <i>пар. 1-25</i>). ПРИМІТКА Функція активна, тільки якщо для пар. 1-00 встановлено значення 0 (Розімкнутий контур), а для пар. 1-01 встановлено значення 1 (Векторний)
1-63	Постійна часу компенсації ковзання	с	0,05...5,00	0,10	Задає швидкість реакції під час компенсації ковзання: велике значення відповідає повільній реакції, мале – швидкій. Якщо виникають проблеми з резонансом на низьких частотах, слід задавати більше значення часу
1-7* Регулювання пуску					
1-71	Затримка запуску	с	0,0...10,0	0,0	Задає час, який має минути з моменту подання команди пуску до початку розгону двигуна. Встановлення значення 0,0 забороняє «Функцію запуску» (див. <i>пар. 1-72</i>) у відповідь на задану команду запуску


1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
1-72	Функція запуску	–	0; 1; 2	2	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – час затримки/утримання постійним струмом: на двигун подається постійний струм утримання (див. <i>пар. 2-00</i>) протягом часу затримки запуску; 1 – час затримки/гальмування постійним струмом: на двигун подається постійний струм гальмування (див. <i>пар. 2-01</i>) протягом часу затримки запуску; 2 – час затримки/вибігу: ПЧВ зупиняється з вибігом за час затримки пуску (ПЧВ відключений)
1-73	Запуск із ходу. Автоматичне підхоплення АД на швидкості	–	0; 1	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – заборонено: запуск із ходу не потрібен; 1 – дозволено: виконується підхоплення двигуна, що обертається. <p>Параметр використовується для під'єднання виходів ПЧВ до обертового двигуна, наприклад, після зникнення напруги мережі або під час переключення двигунів. При цьому спочатку відбувається пошук частоти обертів двигуна (що працює в режимі ковзання) і поступове підлаштування до неї, після чого швидкість двигуна збільшується до встановленого завдання.</p> <p>i ПРИМІТКА У разі дозволу підхоплення двигуна, що обертається, <i>пар. 1-71</i> і <i>1-72</i> не діють. Функція не підходить для вантажопідйомного обладнання</p>
1-8* Регулювання зупину					
1-80	Функція під час зупину	–	0; 1	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – зупин з вибігом; 1 – утримання постійним струмом (див. <i>пар. 2-00</i>). <p>Функція вмикається в таких ситуаціях:</p> <ul style="list-style-type: none"> подано команду зупину і вихідна частота зменшилася до значення <i>пар. 1-82</i>; команда запуску видалена (у режимі очікування) і вихідна частота зменшилася до значення <i>пар. 1-82</i>; подано команду гальмування постійним струмом і час цього гальмування минув; під час роботи двигуна обчислена вихідна частота нижча, ніж значення <i>пар. 1-82</i>
1-82	Частота для функції під час зупину	Гц	0,0...20,0	0,0	Задає частоту, за якої має вмикатися <i>пар. 1-80</i>
1-9* Температура двигуна					
За допомогою системи контролю температури двигуна ПЧВ може оцінювати температуру двигуна без встановлення термістора. Таким чином, можна отримати попередження або сигнал тривоги, якщо температура двигуна перевищить верхню робочу межу					
1-90	Тепловий захист двигуна	–	0; 1; 2; 3; 4	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – немає захисту: забороняє контроль температури; 1 – попередження за термістором: термістор, під'єднаний до цифрового або аналогового входу ПЧВ, видає попередження в разі перевищення верхньої межі температури двигуна (див. <i>пар. 1-93</i>); 2 – відключення за термістором: термістор, під'єднаний до цифрового або аналогового входу ПЧВ, видає аварійний сигнал і відключає ПЧВ у разі перевищення верхньої межі температури двигуна (див. <i>пар. 1-93</i>);

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
					<ul style="list-style-type: none"> 3 – попередження ЕТР: попередження видається в разі перевищення верхньої межі обчисленої температури двигуна; 4 – відключення за ЕТР: видається аварійний сигнал і ПЧВ відключається в разі перевищення верхньої межі обчисленої температури двигуна. <p>За допомогою функції ЕТР температура двигуна розраховується на основі врахування фактичних величин моменту навантаження, частоти та часу функціонування. Використання функції ЕТР рекомендується за відсутності термістора</p>
1-93	Джерело термістора	–	0; 1; 6	0	<p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – ні: термістор не підключений; 1 – аналоговий вхід 53: підключення термістора до клеми аналогового входу 53; у цьому разі аналоговий вхід 53 не може бути обраний для інших цілей; 6 – цифровий вхід 29: підключення термістора до клеми цифрового входу 29; у цьому разі цифровий вхід не відповідає на функцію, задану в <i>пар. 5-13</i>, значення <i>пар. 5-13</i> зберігається, поки функція неактивна. <p> ПРИМІТКА Для входів (аналогового та цифрового):</p> <ul style="list-style-type: none"> напруга живлення – 10 В; поріг спрацьовування захисту – не менше 2,9 кОм; поріг відключення захисту – не більше 800 Ом

1.3 Група параметрів 2: Гальмування двигуна

Таблиця 1.3 – Параметри 2-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
2-0* Гальмування постійним струмом					
2-00	Постійний струм утримання або попереднього прогрівання двигуна	%	0...150	50	<p>Задається у відсотках від номінального струму двигуна (<i>пар. 1-24</i>).</p> <p>Параметр забезпечує утримання двигуна (утримуючий момент) або попереднє прогрівання двигуна.</p> <p>Параметр активний, якщо для <i>пар. 1-72</i> (Функція запуску) або <i>1-80</i> (Функція під час зупину) вибрано значення «Утримання постійним струмом»</p>
2-01	Постійний струм гальмування	%	0...150	50	<p>Задається у відсотках від номінального струму двигуна (<i>пар. 1-24</i>).</p> <p>Гальмування включається одним із таких способів:</p> <ol style="list-style-type: none"> Команда гальмування постійним струмом (<i>пар. 5-1*</i>, значення 5). Функція включення гальмування постійним струмом (<i>пар. 2-04</i>). Гальмування постійним струмом, вибране як функція запуску (<i>пар. 1-72</i>). Гальмування постійним струмом спільно з функцією «Запуск із ходу» (<i>пар. 1-73</i>)
2-02	Час гальмування постійним струмом	с	0,0...60,0	10,0	<p>Задає час, протягом якого на двигун подається постійний струм для гальмування (<i>пар. 2-01</i>).</p> <p> ПРИМІТКА Якщо гальмування постійним струмом включено як функцію запуску, то час гальмування визначається часом затримки запуску</p>

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
2-04	Частота АД початку гальмування постійним струмом	Гц	0,0...400,0	0,0	Задає значення швидкості включення гальмування постійним струмом для подавання струму гальмування (пар. 2-01). При заданні значення 0 функція відключена
2-1* Динамічне гальмування АД					
2-10	Функція гальмування	–	0; 1; 2	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – немає функції гальмування; • 1 – резисторне гальмування включено; • 2 – гальмування змінним струмом включено. Резисторне гальмування обмежує напругу в проміжному ланцюзі, коли двигун працює в режимі генератора. Резисторне гальмування витрачає надлишкову енергію, що виникає під час гальмування двигуна. Гальмування змінним струмом витрачає надлишкову енергію збільшенням втрат потужності в двигуні. Важливо пам'ятати, що збільшення втрат потужності призводить до підвищення температури двигуна.  ПРИМІТКА ПЧВ із гальмом зупиняє двигун швидше, ніж без гальма, тому використовується частіше, але для застосування потрібне підключення зовнішнього гальмівного резистора до клем BR+ і BR-
2-11	Гальмівний резистор	Ом	5...5000	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає значення опору гальмівного резистора
2-14	Напруга на гальмівному резисторі	%	0...100	0	Задає величину зниження напруги для гальмівного резистора. Зміна цього параметра впливає на значення пар. 2-11.  ПРИМІТКА Функція активна для ПЧВ потужністю 5,5–15 кВт. Параметр активний, коли в пар. 2-10 задано значення 1
2-16	Максимальний змінний струм гальмування	%	0...150	100	Задає величину максимально допустимого струму для гальмування змінним струмом, щоб унеможливити перегрівання двигуна. 100 % відповідає струму двигуна (пар. 1-24)
2-17	Контроль перенапруги (крім пар. 2-10 = 1)	–	0; 1; 2	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – не використовується: контроль перенапруги не активний (не потрібен); • 1 – дозволено не під час зупину: контроль перенапруги включено, якщо немає сигналу зупину; • 2 – дозволено: контроль перенапруги виконується також і за появи сигналу зупину. Контроль перенапруги призначено для зменшення небезпеки відключення ПЧВ за перенапруги в ланцюзі постійного струму, зумовленої надходженням енергії рекуперації від навантаження. Перенапруження виникає, наприклад, коли час гальмування занадто малий порівняно з інерцією фактичного навантаження.  ПРИМІТКА Якщо в пар. 2-10 (Функція гальмування) встановлено значення 1 (Резистивне гальмування), то контроль перенапруги не здійснюється, навіть якщо він дозволений у цьому параметрі

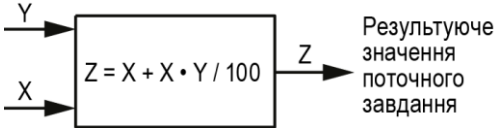
Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
2-2* Механічне (електромагнітне) гальмо					
<p>Параметри цієї підгрупи задають значення налаштувань електромагнітного гальма, яке використовується для вантажопідйомного обладнання. Гальмо керується за допомогою реле (<i>пар. 5-4*</i>), яке під час включення відпускає гальмо.</p> <p>Гальмо спрацьовує в таких випадках:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконується відключення ПЧВ; • подано команду зупину з вибігом; • швидкість двигуна стала нижчою за значення, задане в <i>пар. 2-22</i> (Швидкість включення гальма) 					
2-20	Струм АД для відпускання гальма	А	0,00... 100,0	0,00	Задає струм двигуна, за якого відбувається розгальмовування (відпускання) гальма. Якщо час затримки запуску минув і струм двигуна нижчий, ніж струм відпускання гальма, то ПЧВ відключається
2-22	Швидкість включення гальма	Гц	0,0... 400,0	0,0	<p>Якщо двигун зупиняється уповільненням швидкості, то гальмо включається за швидкості двигуна меншої, ніж задана в цьому параметрі.</p> <p>Двигун сповільнюється для зупину в таких ситуаціях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • видалено команду запуску (режим очікування); • подано команду зупину; • включено швидкий зупин (використовується швидкий зупин уповільненням швидкості). <p>Гальмо включається автоматично, якщо ПЧВ відключається за командою споживача або за показаннями функціонування, у т. ч. у разі аварійних ситуацій</p>

1.4 Група параметрів 3: Джерела сигналів, одиниці вимірювання та межі

Таблиця 1.4 – Параметри 3-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
3-0* Межі завдання					
3-00	Діапазон значень завдання/ уставки	–	0; 1	0	<p>Задає діапазон значень завдання і сигналу зворотного зв'язку.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Мін – Макс: у разі розімкнутого контуру керування (у <i>пар. 1-00</i> встановлено 0) діапазони уставки завдання можуть мати тільки додатні значення, у разі замкнутого контуру керування (у <i>пар. 1-00</i> встановлено 3) – додатні/від'ємні значення; • 1 – Мінус Макс – Плюс Макс: використовується тільки для розімкнутого контуру (у <i>пар. 1-00</i> встановлено 0). Діапазони можуть мати як додатні, так і від'ємні значення. Якщо дозволено обертання АД в обох напрямках (у <i>пар. 4-10</i> встановлено 2) і на ЛПО обрано режим Ручний, то в разі встановлення потенціометра на мінімум двигун буде обертатися з максимальною швидкістю проти годинникової стрілки, у разі встановлення потенціометра на максимум двигун сповільниться до 0 і почне обертатися з максимальною швидкістю за годинниковою стрілкою
3-02	Мінімальне завдання	–	-4999... <i>пар.3-03</i>	0,000	Задає мінімальне завдання, що обмежує суму всіх внутрішніх і зовнішніх завдань (одиниці виміру залежать від конкретного завдання – обороти за хвилину, бари тощо). Використовується для встановлення граничних значень завдання (див. <i>пар. 3-03</i>)
3-03	Максимальне завдання	–	<i>пар.3-02...</i> 4999	50,00	Задає максимальне завдання, що обмежує суму всіх внутрішніх і зовнішніх завдань (одиниці виміру залежать від конкретного завдання – обороти за хвилину, бари

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
					тощо). Використовується для встановлення граничних значень завдання (див. <i>пар. 3-02</i>)
3-1* Завдання					
Параметри цієї підгрупи встановлюють джерела завдання: обираються попередньо встановлені завдання для відповідних цифрових входів (у <i>групі параметрів 5.1*</i>)					
3-10 масив [8]	Попередньо встановлене завдання	%	-100,0...100,0	0,00	Параметр є масивом [0-7] і задає 8 попередньо встановлених завдань, які можна обирати через 3 цифрові входи, або 4 попередньо встановлені завдання за інтерфейсом RS-485 (див. опис <i>групи параметрів 5-1*</i> , <i>таблиця 1.7</i>). Використовуючи програмування масиву, вводяться різні попередньо встановлені завдання. Значення 100 % відповідає заданій величині в <i>пар. 3-03</i> (Максимальне завдання)
3-11	Фіксована швидкість	Гц	0,0...400,0	5,0	Задає фіксовану вихідну швидкість (див. <i>групу параметрів 5-1*</i> , значення 14), має пріоритет над обраною швидкістю завдання. У режимі Автомат активування функції фіксованої швидкості діє як сигнал запуску. Зняття сигналу приводить до роботи двигуна в обраній конфігурації
3-12	Збільшення/ зменшення завдання	%	0,00...100,0	0,00	Задає значення збільшення/зменшення результуючого завдання від поточного завдання. Функція збільшення/зменшення включається за допомогою команди входу (див. <i>пар. 5-1*</i> , значення 28/29). Якщо команда активна, то значення збільшення/зменшення (у відсотках) додається до функції завдання таким чином: $\{\text{Результуюче завдання} = \text{Завдання} + [\text{Завдання} \times (\text{Збільшення/зменшення}) / 100]\}$ $\{\text{Результуюче завдання} = \text{Завдання} - [\text{Завдання} \times (\text{Збільшення/зменшення}) / 100]\}$ Коли команда входу відключається, завдання повертається до свого початкового значення, тобто: $\{\text{Результуюче завдання} = \text{Завдання} + 0\}$
3-14	Попередньо встановлене відносне завдання	%	-100,0...100,0	0,00	Задає фіксоване значення у відсотках, яке буде додано до змінної величини, визначеної <i>пар. 3-18</i> (Джерело масштабованого завдання). Суму фіксованої та змінної величин (позначено Y) множать на діюче завдання (позначено X). Цей добуток додається до діючого завдання: $[X + (X) \times (Y / 100)]$, див. <i>рисунок 1.5</i> .  Рисунок 1.5 – Розрахунок результуючого завдання
3-15	Джерело завдання 1	–	0; 1; 2; 8; 11; 21	1	<i>Пар. 3-15, 3-16 і 3-17</i> визначають до трьох різних джерел опорного сигналу. Сукупність цих сигналів визначає фактичне результуюче завдання. Значення вибирається з варіантів:
3-16	Джерело завдання 2	–	0; 1; 2; 11; 21	2	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – немає сигналу; • 1 – аналоговий вхід 53, див. <i>пар. 6-1*</i>; • 2 – аналоговий вхід 60, див. <i>пар. 6-2*</i>;
3-17	Джерело завдання 3	–	0; 1; 2; 11; 21	11	<ul style="list-style-type: none"> • 8 – імпульсний вхід 33, див. <i>пар. 5-5*</i>; • 11 – завдання за інтерфейсом RS-485, див. <i>пар. 8-9*</i>; • 21 – потенціометр ЛПО1, див. <i>пар. 6-8*</i>

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
3-18	Джерело відносного масштабування	–	0; 1; 2; 8; 11; 21	0	<p>Задає джерело змінної величини, яка буде додана до фіксованої величини, заданої у <i>пар. 3-14</i> (Попередньо встановлене завдання).</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – сигнал не визначено; 1 – аналоговий вхід 53, див. <i>пар. 6-1*</i>; 2 – аналоговий вхід 60, див. <i>пар. 6-2*</i>; 8 – імпульсний вхід 33, див. <i>пар. 5-5*</i>; 11 – завдання за інтерфейсом RS-485, див. <i>пар. 8-9*</i>; 21 – потенціометр ЛПО1, див. <i>пар. 6-8*</i>

3-4* і 3.5* Зміна швидкості

Параметри цих підгруп встановлюють характеристики зміни швидкості.

Лінійний тип зміни швидкості характеризується збільшенням швидкості з постійним прискоренням до досягнення завдання за швидкістю. При досягненні завдання швидкість може бути перевищена, що може призводити до короткочасних коливань швидкості до усталеного значення.

S-подібний тип зміни швидкості характеризується плавною зміною швидкості в області меж діапазону завдання для компенсації ривків.

На *рисунку 1.6* показано порівняння двох типів зміни швидкості.

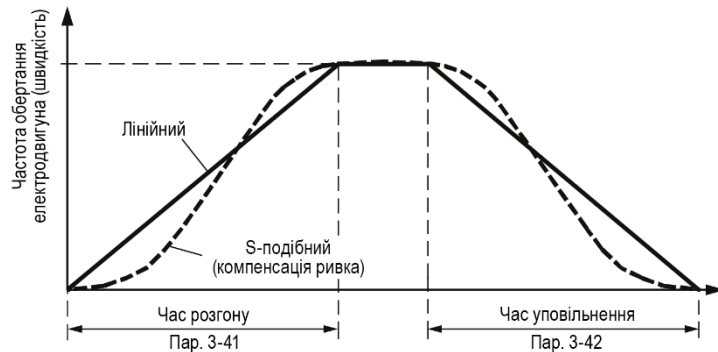


Рисунок 1.6 – Характеристики зміни швидкості

Процес зміни швидкості включає:

- розгін: час прискорення від 0 до заданої частоти двигуна;
- уповільнення: час уповільнення від заданої частоти двигуна до 0.



ПРИМІТКА

Занадто короткий час прискорення може викликати попередження «Граничний крутний момент» (код 12, див. Додаток А Настанови щодо експлуатування). Зміна швидкості припиняється, коли крутний момент двигуна досягає значення з *пар. 4-16*.

Занадто короткий час уповільнення може викликати попередження «Підвищена напруга постійного струму» (код 7, див. Додаток А Настанови щодо експлуатування). Зміна швидкості припиняється, коли ПЧВ досягає режиму внутрішнього обмеження перенапруги за постійним струмом.

Передбачено можливість використання двох типів зміни швидкості. Перехід зі зміни швидкості 1 (*група параметрів 3-4**) на зміну швидкості 2 (*група параметрів 3-5**) здійснюється через цифровий вхід (див. *групу параметрів 5-1**, значення **34**)

3-4* Зміна швидкості 1


3-40	Зміна швидкості 1	–	0; 2	0	<p>Задає тип зміни швидкості 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – лінійний; 2 – S-подібний
3-41	Час розгону 1	с	0,05...3600	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає значення часу розгону 1 від нуля до заданої частоти двигуна (<i>пар. 1-23</i>). Час розгону вибирається таким, щоб не перевищити граничний крутний момент, заданий <i>пар. 4-16</i>
3-42	Час уповільнення 1	с	0,05...3600	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає час уповільнення 1 від заданої частоти двигуна (<i>пар. 1-23</i>) до нуля. Час уповільнення вибирається таким, щоб у ПЧВ не виникло перенапруги через регенеративний режим двигуна. Крім того, у регенеративному режимі крутний момент не повинен перевищувати граничне значення, задане <i>пар. 4-17</i>

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
3-5* Зміна швидкості 2					
3-50	Зміна швидкості 2	–	0; 2	0	Задає тип зміни швидкості 2: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – лінійний; • 2 – S-подібний
3-51	Час розгону 2	с	0,05...3600	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає значення часу розгону 2 від нуля до заданої частоти двигуна (пар. 1-23). Час розгону вибирається таким, щоб не перевищити граничний крутний момент, заданий пар. 4-16
3-52	Час уповільнення 2	с	0,05...3600	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає час уповільнення 2 від заданої частоти двигуна (пар. 1-23) до нуля. Час уповільнення вибирається таким, щоб у ПЧВ не виникло перенапруги через регенеративний режим двигуна. Крім того, у регенеративному режимі крутний момент не повинен перевищувати граничне значення, задане пар. 4-17
3-8* Інші зміни швидкості					
Параметри цієї підгрупи задають значення уповільнення для фіксованої швидкості та швидкого зупину. За допомогою функції зміни швидкості до фіксованої величини можна і збільшувати швидкість, і зменшувати її, тоді як функція уповільнення для швидкого зупину дає змогу тільки зменшувати швидкість					
3-80	Темп зміни швидкості під час переходу на фіксовану швидкість	с	0,05...3600	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає значення темпу зміни швидкості під час переходу на фіксовану швидкість. Лінійна зміна швидкості можлива, коли включено функцію зміни до фіксованої швидкості (див. пар. 5-1*, значення 14). При цьому час розгону дорівнює часу уповільнення. Час зміни швидкості під час переходу на фіксовану швидкість відраховується з моменту надходження сигналу з обраного цифрового входу або порту послідовного зв'язку
3-81	Час уповільнення для швидкого зупину	с	0,05...3600	Залежить від модифікації ПЧВ	Задає значення часу уповільнення для швидкого зупину. Лінійна зміна швидкості можлива, коли включено функцію швидкого зупину (див. пар. 5-1*, значення 4)

1.5 Група параметрів 4: Завдання/Зміна швидкості та попередження

Таблиця 1.5 – Параметри 4-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
4-1* Межі двигуна					
4-10	Дозвіл/ заборона напрямку обертання двигуна	–	0; 1; 2	2	Задає напрямок обертання двигуна (тільки як роздільна функція). Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – за годинниковою стрілкою. Вал двигуна обертається за годинниковою стрілкою. Налаштування запобігає обертанню проти годинникової стрілки. Якщо пар. 1-00 (Режим керування) має значення 3 (Замкнутий контур процесу), то значення цього параметра автоматично встановлюється як 0 (за годинниковою стрілкою); • 1 – проти годинникової стрілки. Вал двигуна обертається проти годинникової стрілки. Налаштування запобігає роботі двигуна за годинниковою стрілкою; • 2 – обидва напрямки: двигун може обертатися в обох напрямках. Вихідна частота обмежена діапазоном від нижньої (пар. 4-12) до верхньої (пар. 4-14) меж швидкості двигуна. <p>ПРИМІТКА  Напрямок обертання (якщо дивитися спереду на двигун) коректний тоді, коли дотримано фазування під час під'єднання двигуна до ПЧВ</p>

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
4-12	Нижня межа швидкості обертання двигуна	Гц	0,0...400,0	0,0	Задає нижню межу вихідної частоти ПЧВ, що відповідає мінімальній частоті обертання вала двигуна. Використовується в системах, де зниження частоти обертання вала двигуна нижче певного значення неприпустиме
4-14	Верхня межа швидкості обертання двигуна	Гц	0,0...400,0	65,0	Задає верхню межу вихідної частоти ПЧВ, що відповідає максимальній частоті обертання вала двигуна. Використовується в системах, де перевищення частоти обертання вала двигуна вище певного значення неприпустиме
4-16	Руховий режим з обмеженням моменту	%	0...400	150	Задає граничний крутний момент для роботи двигуна.  ПРИМІТКА Це налаштування не скидається автоматично на значення за умовчанням при зміні налаштувань у пар. 1-00 – 1-25 (Навантаження/двигун)
4-17	Режим генератора з обмеженням моменту	%	0...400	100	Задає граничний крутний момент для роботи в режимі генератора.  ПРИМІТКА Це налаштування не скидається автоматично на значення за умовчанням при зміні налаштувань у пар. 1-00 – 1-25 (Навантаження/двигун)
4-4*/4-5* Попередження, що налаштовуються					
<p>Параметри цієї підгрупи налаштовують попередження для меж струму, швидкості, завдання та зворотного зв'язку. Попередження відображаються на РКІ ЛПО або виводяться на програмований вихід.</p> <p>Попереджувальна й аварійна сигналізація вмикається в разі виходу параметрів ПЧВ і двигуна за межі робочого діапазону.</p> <p>Вбудовані попередження та аварійна сигналізація з переліком умов індикації та кодовою таблицею наведені в Додатку А Настанови щодо експлуатування</p>					
4-40	Попередження: низька частота	Гц	0,0...400,0	0,0	Задає нижню межу частоти. Попередження виникає при зниженні частоти нижче заданої межі (біт 10 пар. 16-94)
4-41	Попередження: висока частота	Гц	0,0...400,0	400,0	Задає верхню межу діапазону частот. Попередження виникає при підвищенні частоти вище заданої межі (біт 9 пар. 16-94)
4-50	Попередження: низький струм двигуна	A	0,00...100,00	0,00	Задає нижню межу діапазону струму. Попередження виникає в разі зниження струму нижче заданої межі (біт 8 пар. 16-94)
4-51	Попередження: високий струм двигуна	A	0,00...100,0	100,0	Задає верхню межу діапазону струму. Попередження виникає в разі підвищення струму вище заданої межі (біт 7 пар. 16-94)
4-54	Попередження: низьке завдання	–	-4999... пар. 4-55	-4999	Ставить низьке завдання. Попередження виникає в разі зниження завдання нижче заданої межі (біт 20 пар. 16-94)
4-55	Попередження: високе завдання	–	пар. 4-54... 4999	4999	Ставить високе завдання. Попередження виникає при підвищенні завдання вище заданої межі (біт 19 пар. 16-94)
4-56	Попередження: низький сигнал зворотного зв'язку	–	-4999... пар. 4-57	-4999	Задає нижню межу діапазону зворотного зв'язку. Попередження виникає при зниженні значення зворотного зв'язку нижче заданої межі (біт 6 пар. 16-94)
4-57	Попередження: високий сигнал зворотного зв'язку	–	пар. 4-56... 4999	4999	Задає верхню межу діапазону зворотного зв'язку. Попередження виникає при підвищенні значення зворотного зв'язку вище заданої межі (біт 5 пар. 16-94)
4-58	Виявлення обриву фази двигуна	–	0; 1	1	Задає виявлення обриву фази двигуна. Втрата фази двигуна призводить до падіння крутного моменту двигуна. Цей контроль може бути відключений для спеціальних цілей (наприклад, для малопотужних



1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
					двигунів, що працюють у режимі U/f). Але оскільки існує ризик перегріву двигуна, рекомендується, щоб функція була включена. Втрата фази двигуна призводить до відключення ПЧВ і виникнення аварійного сигналу. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – відключено; • 1 – включено
4-6* Виключення резонансних частот (байпас швидкостей)					
Параметри цієї підгрупи задають характеристики резонансних точок, які необхідно обходити шляхом створення байпаса. ПЧВ розганяється через область обходу, прискорено проходячи точки резонансу					
4-61 масив [2]	«Виключити швидкість від»	Гц	0,0...400,0	0,0	Параметри задають нижню або верхню межу діапазону швидкостей, що підлягають обходу. Не має значення, який із параметрів «Виключити швидкість від...» або «Виключити швидкість до...» (пар. 4-61 або 4-63) є верхньою або нижньою межею. Але якщо для обох параметрів встановлено однакове значення, функція байпасу швидкості не діє. Тому в пар. 4-63 слід обов'язково задати протилежну межу діапазону винятку, по відношенню до межі в пар. 4-61
4-63 масив [2]	«Виключити швидкість до»	Гц	0,0...400,0	0,0	

1.6 Група параметрів 5: Цифровий ввід/вивід

Таблиця 1.6 – Група 5-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ розрядність	За умовч.	Опис
5-1* Цифрові входи. Параметри конфігурування функцій					
Параметри цієї підгрупи задають функції цифрових входів ПЧВ (клеми 18, 19, 27, 29, 33). Для будь-якого цифрового входу може бути задано виконання однієї з таких функцій: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – не використовується: ПЧВ не реагує на сигнали, що подаються на клему; • 1 – скидання: скидання ПЧВ після аварійного сигналу. Не всі аварійні сигнали можуть бути скинуті; • 2 – зупин з вибігом, інверсний: зупин вибігом, інверсний вхід. ПЧВ залишає двигун у режимі вільного обертання; • 3 – вибіг і скидання, інверсний: скидання і зупин вибігом, інверсний вхід. ПЧВ скидається і залишає двигун у режимі вільного обертання; • 4 – швидкий зупин, інверсний: інверсний вхід. Викликає зупин відповідно до часу уповільнення для швидкого зупину, встановленого в пар. 3-81. Коли двигун зупиняється, вал стає вільним; • 5 – гальмування постійним струмом, інверсний: інверсний вхід для гальмування постійним струмом. Зупиняє двигун, подаючи на нього постійний струм протягом певного періоду часу, див. пар. 2-01. Функція активна тільки тоді, коли значення пар. 2-02 відрізняється від 0; • 6 – інверсний зупин: формує функцію зупину, коли обрана клемка переходить зі стану логічної «1» у стан логічного «0». Зупин виконується відповідно до обраного часу зміни швидкості; • 8 – пуск/зупин: ініціалізація команди пуску/зупину. Значення вибирається з варіантів: 0 – зупин, 1 – пуск; • 9 – імпульсний запуск: двигун запускається за тривалості імпульсу, що подається, не менше 2 мс. Під час подавання сигналу «швидкий зупин, інверсний» двигун зупиняється; • 10 – реверс: зміна напрямку обертання вала двигуна. Сигнал реверсу впливає тільки на напрямок обертання; він не вмикає функцію запуску. Слід вибрати значення 2 (Обидва напрямки) для пар. 4-10 (Напрямок обертання двигуна); • 11 – запуск і реверс: використовується для подачі команд пуску/зупину і реверсу одночасно. Не допускається одночасне подання сигналів пуску (див. значення 8). Значення вибирається з варіантів: 0 – зупин, 1 – запуск і реверс; • 12 – дозвіл запуску вперед: використовується, якщо під час запуску вал двигуна має обертатися за годинниковою стрілкою; • 13 – дозвіл запуску назад: використовується, якщо під час запуску вал двигуна має обертатися проти годинникової стрілки; • 14 – фіксована частота: використовується для встановлення фіксованої швидкості, див. пар. 3-11 (Фіксована швидкість); 					

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ розрядність	За умовч.	Опис
• 16	– попередньо встановлене завдання, біт 0:				біти 0, 1 і 2 попередньо встановленого завдання дають змогу вибрати одне з восьми попередньо встановлених значень завдання (відповідно до <i>таблиці 1.7</i>), див. <i>пар. 3-10</i> (Попередньо встановлене завдання);
• 17	– попередньо встановлене завдання, біт 1:				аналогічно біт 0 (значення 16);
• 18	– попередньо встановлене завдання, біт 2:				аналогічно біт 0 (значення 16).
Таблиця 1.7 – Вибір попередньо встановлених завдань/установок у пар. 3-10 за цифровими входами: 5-10... 5-15, з призначенням біт: [16], [17] і [18]					
	[18] Біт 2	[17] Біт 1	[16] Біт 0	Номер попередньо встановленого завдання	
	0	0	0	0	
	0	0	1	1	
	0	1	0	2	
	0	1	1	3	
	1	0	0	4	
	1	0	1	5	
	1	1	0	6	
	1	1	1	7	
• 19	– зафіксувати завдання:				фіксація поточного завдання. Зафіксоване завдання тепер слугує відправною точкою дозволу/умови збільшення і зниження швидкості. Під час використання збільшення/зниження швидкості швидкість завжди слідує характеристиці зміни «2» (<i>пар. 3-51 і 3-52</i>) у діапазоні від значення <i>пар. 3-02</i> (Мінімальне завдання) до значення <i>пар. 3-03</i> (Максимальне завдання);
• 20	– зафіксувати вихід:				фіксація поточної частоти двигуна. Фіксована частота двигуна тепер слугує відправною точкою дозволу/умови збільшення і зниження швидкості. Під час використання збільшення/зниження швидкості швидкість завжди слідує характеристиці зміни «2» у діапазоні від значення <i>пар. 4-12</i> (Нижня межа вихідної частоти) до значення <i>пар. 4-14</i> (Верхня межа вихідної частоти).
	ПРИМІТКА Якщо діє функція фіксації виходу, то ПЧВ не може бути зупинено низьким сигналом «ПУСК» (див. значення 8). Зупинити ПЧВ можна за допомогою клеми, запрограмованої для інверсного зупину з вибігом (значення 2) або інверсного зупину з вибігом і скидання (значення 3).				
• 21	– збільшення швидкості:				збільшення і зниження швидкості обирають за необхідності цифрового керування збільшенням/зменшенням швидкості (потенціометр АД). Функція активізується шляхом вибору або фіксованого завдання, або фіксованого виходу. Якщо функція збільшення швидкості активна протягом менш ніж 400 мс, то результуюче завдання збільшується на 0,1 %. Якщо вхід збільшення швидкості активний понад 400 мс, то результуюче завдання буде збільшуватися відповідно до зміни швидкості 2 у <i>пар. 3-51</i> (Час розгону 2);
• 22	– зниження швидкості:				аналогічно збільшенню швидкості (значення 21);
• 23	– вибір налаштування, біт 0:				задає для <i>пар. 0-10</i> (Активний набір) значення «Кілька наборів» (значення вибирається з варіантів: 0 – Setup 1, 1 – Setup 2);
• 26	– точний зупин, інверсний				(тільки клема 33): збільшення тривалості сигналу зупину для забезпечення точного зупину, незалежно від часу сканування;
• 27	– пуск, точний зупин:				аналогічно значенню 26 , але з функцією «ПУСК»;
• 28	– розгін:				вибір розгону для збільшення результуючої величини завдання установкою відсотка в <i>пар. 3-12</i> (Розгін/Уповільнення);
• 29	– уповільнення:				вибір уповільнення для зменшення результуючої величини завдання установкою відсотка в <i>пар. 3-12</i> (Розгін/Уповільнення);
• 32	– імпульсний вхід				(тільки клема 33): обирається імпульсний вхід, якщо як завдання або сигнал зворотного зв'язку використовується послідовність імпульсів. Масштабування здійснюється <i>групою параметрів 5-5*</i> .
• 34	– зміна швидкості, біт 0:				0 – зміна швидкості 1 (див. <i>пар. 3-4*</i>), 1 – зміна швидкості 2 (див. <i>пар. 3-5*</i>);
• 60	– лічильник А (вгору):				вхід для лічильника А;
• 61	– лічильник А (вниз):				вхід для лічильника А;
• 62	– скидання лічильника А:				вхід для обнулення лічильника А;
• 63	– лічильник В (вгору):				вхід для лічильника В;
• 64	– лічильник В (вниз):				вхід для лічильника В;
• 65	– скидання лічильника В:				вхід для обнулення лічильника В.
	ПРИМІТКА Термін «інверсний» означає, що функція активна під час зняття сигналу з клеми цифрового входу: зі стану логічна «1» у стан логічний «0».				

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ розрядність	За умовч.	Опис
5-10	Клема 18	–	див. пар. 5-1*	8	Пуск
5-11	Клема 19			10	Реверс
5-12	Клема 27			1	Скидання
5-13	Клема 29			14	Фіксація частоти
5-15	Клема 33			16	Попередньо встановлене завдання, біт 0
5-3* Цифрові виходи					
5-34	Затримка включення цифрового виходу	с	0,00...600,00	0,01	Задає затримку включення цифрового виходу (клема 42), якщо пар 13-52 має значення 32
5-35	Затримка відключення цифрового виходу	с	0,00...600,00	0,01	Задає затримку відключення цифрового виходу (клема 42), якщо пар. 13-52 має значення 38
5-4* Параметри для налаштування релейного виходу					
<p>Параметри для налаштування часових і вихідних функцій реле.</p> <p>Для включення релейного виходу може бути задано одну з таких умов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – не використовується; • 1 – готовність до керування: подано напругу живлення; • 2 – привод готовий: ПЧВ готовий до роботи; • 3 – привод готовий до дистанційного керування: ПЧВ готовий до роботи в автоматичному режимі дистанційного керування; • 4 – дозволено / немає попередження: ПЧВ готовий до роботи. Не подано команду запуску або зупину. Немає попереджень; • 5 – робота двигуна: двигун працює; • 6 – робота / немає попереджень: двигун працює, попередження відсутні; • 7 – робота в діапазоні / немає попередження: двигун працює в запрограмованих діапазонах струму, див. пар. 4-50 і 4-51. Попередження відсутні; • 8 – робота за завданням / немає попереджень: двигун працює на швидкості, що відповідає завданню; • 9 – аварійний сигнал: аварійний сигнал включає вихід; • 10 – аварійний сигнал або попередження: аварійний сигнал або попередження включає вихід; • 12 – поза діапазоном струму: струм двигуна перебуває поза діапазоном, заданим у пар. 4-50 і 4-51; • 13 – струм нижчий за мінімальний: струм двигуна менший за значення, встановлене в пар. 4-50; • 14 – струм вищий за максимальний: струм двигуна більший за значення, встановлене в пар. 4-51; • 21 – попередження про перегрів: попередження про перегрів у разі перевищення межі температури в двигуні, ПЧВ, резисторному гальмі або термісторі; • 22 – готовий, немає попередження по температурі: ПЧВ готовий до роботи, попередження про перегрів відсутне; • 23 – готовий до дистанційного керування, немає попередження по температурі: ПЧВ готовий до роботи в автоматичному режимі, попередження про перегрів відсутне; • 24 – готовий, напруга в нормі: ПЧВ готовий до роботи, і напруга мережі перебуває в заданих межах; • 25 – реверс: двигун працює або готовий до обертання за годинниковою стрілкою за логічного «0» і проти годинникової стрілки за логічної «1»; • 26 – зв'язок за інтерфейсом RS-485 у нормі: здійснюється передача даних (тайм-ауту немає); • 28 – гальмування, немає попереджень: гальмо включено, немає попереджень; • 29 – гальмо готове / несправностей немає: гальмо готове до роботи, несправності відсутні; • 30 – несправність гальма (IGBT): захищає привод у разі виникнення несправностей у гальмівних модулях. Реле використовується для відключення напруги мережі від ПЧВ; • 32 – керування механічним гальмом: дає змогу керувати зовнішнім механічним гальмом (див. пар. 2-2*); • 36 – командне слово, біт 11: біт 11 командного слова керує реле; • 51 – активне локальне завдання; • 52 – активне дистанційне завдання; • 53 – немає аварійних сигналів; 					

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ розрядність	За умовч.	Опис
<ul style="list-style-type: none"> • 54 – команда пуску активна; • 55 – обертання у зворотному напрямку; • 56 – ручний режим приводу; • 57 – автоматичний режим приводу; • 60 – компаратор 0: (див. групу параметрів 13-1*) якщо стан компаратора 0 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 61 – компаратор 1: (див. групу параметрів 13-1*) якщо стан компаратора 1 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 62 – компаратор 2: (див. групу параметрів 13-1*) якщо стан компаратора 2 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 63 – компаратор 3: (див. групу параметрів 13-1*) якщо стан компаратора 3 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 70 – логічне співвідношення 0: (див. групу параметрів 13-4*) якщо логічне співвідношення 0 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 71 – логічне співвідношення 1: (див. групу параметрів 13-4*) якщо логічне співвідношення 1 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 72 – логічне співвідношення 2: (див. групу параметрів 13-4*) якщо логічне співвідношення 2 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 73 – логічне співвідношення 3: (див. групу параметрів 13-4*) якщо логічне співвідношення 3 оцінюється як TRUE, то на вихід надходить високий рівень. В іншому разі – низький рівень; • 81 – цифровий вихід ПЛК: див. пар. 13-52 (Дія ПЛК). Коли виконується дія 39 (Встановити високий рівень на реле), на вхід надходить високий рівень. Коли виконується дія 33 (Встановити низький рівень на реле), на вхід надходить низький рівень 					
5-40	Функція реле	–	див. пар. 5-4*	0	Задає умову для включення релейного виходу
5-41	Затримка включення реле	с	0,00...600,00	0,01	Задає затримку включення релейного виходу (клеми 01, 02, 03)
5-42	Затримка відключення реле	с	0,00...600,00	0,01	Задає затримку відключення релейного виходу (клеми 01, 02, 03)
5-5* Імпульсний вхід (клема 33)					
Параметри цієї групи задають характеристики імпульсного входу, якщо для пар. 5-15 (Клема 33) задано значення 32 (Імпульсний вхід). Клема 33 працює імпульсним входом у діапазоні від низької (див. пар. 5-55) до високої (див. пар. 5-56) частоти. Масштабування вхідної частоти проводиться в пар. 5-57 і 5-58					
5-55	Клема 33, низька частота	Гц	20...4999	20	Задає низьке значення частоти, що відповідає мінімальному значенню частоти імпульсів на вході (див. також пар. 5-57)
5-56	Клема 33, висока частота	Гц	21...5000	5000	Задає високе значення частоти, що відповідає максимальному значенню частоти імпульсів на вході (див. також пар. 5-58)
5-57	Клема 33, масштаб низького завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	0,000	Задає значення масштабу низького завдання/ зворотного зв'язку імпульсного входу. Вводиться числове значення фізичної величини, що відповідає мінімальній частоті в пар. 5-55
5-58	Клема 33, масштаб високого завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	50,00	Задає значення масштабу високого завдання/ зворотного зв'язку імпульсного входу. Вводиться числове значення фізичної величини, що відповідає максимальній частоті в пар. 5-56

1.7 Група параметрів 6: Аналоговий ввід/вивід

Таблиця 1.8 – Група 6-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
6-0* Режим аналогового входу/виходу					
6-00	Тайм-аут «нульового» сигналу на аналоговому вході	с	1...99	10	Задає час затримки застосування функції в разі виявлення «Нульового сигналу» (пар. 6-01): використовується для контролю сигналу на аналоговому вході. За відсутності сигналу керування на аналоговому вході з'являється попередження – «Нульовий сигнал». Якщо «Нульовий сигнал» повторно виникає під час заданої затримки, то таймер буде скинуто
6-01	Функція при тайм-ауті «нульового» сигналу на аналоговому вході	–	0; 1; 2; 3; 4; 5	0	Задає значення функції очікування поточного нульового значення (функції за тайм-ауту «нульового» сигналу): включено, якщо вхідний сигнал нижчий за 50 % значення, встановленого в пар. 6-10, 6-12 або 6-22. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – відключено: функція заборонена; • 1 – зафіксувати вихідну частоту: залишається значення вихідної частоти, яке було під час виявлення «нульового» аналогового сигналу; • 2 – зупин: ПЧВ сповільнюється до 0 Гц. Слід видалити умову виникнення помилки «нульового» сигналу перед тим, як перезапустити ПЧВ; • 3 – фіксація частоти (швидкості): ПЧВ змінює швидкість до фіксованої, див. пар. 3-41 (Час розгону 1); • 4 – максимальна швидкість: ПЧВ змінює швидкість до верхньої межі швидкості двигуна, див. пар. 4-14 (Верхня межа швидкості обертання двигуна); • 5 – зупин і відключення: ПЧВ сповільнюється до 0 Гц і потім відключається. Слід видалити умову виникнення «нульового» сигналу і виконати скидання перед тим, як перезапустити ПЧВ

6-1* Аналоговий вхід 1 (клема 53)

Параметри цієї підгрупи задають налаштування масштабів і меж сигналів для аналогового входу 1 (клема 53), рисунок 1.7 (для сигналів «напруга»).

**УВАГА**

Групу робочих параметрів задає перемикач S200«4» (U/I):

- перемикач «4» (U/I) у положенні **OFF/U** (нижнє положення) – використовуються пар. 6-10 і 6-11;
- перемикач «4» (U/I) у положенні **ONI** (верхнє положення) – використовуються пар. 6-12 і 6-13.

За умовчунням перемикач – у положенні OFF/U.

Перемикач розташований у клемному відсіку ПЧВ праворуч.

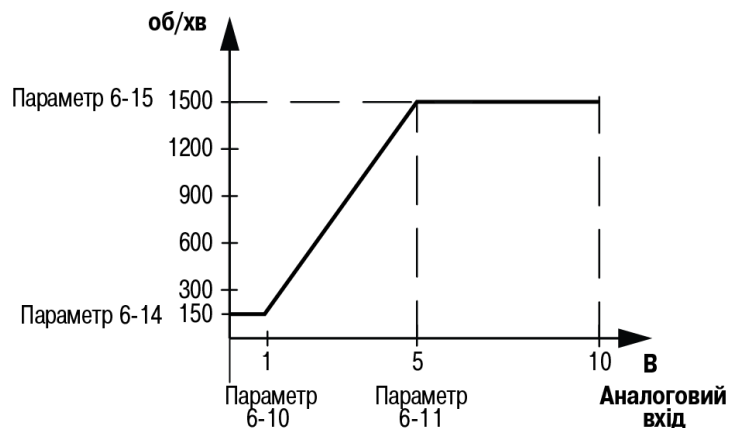


Рисунок 1.7 – Приклад установлення масштабів і меж сигналу «напруги» для аналогового входу 1

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
6-10	Клема 53, низька напруга	В	0,00...10,00	0,07	Задає значення мінімальної напруги на аналоговому вході 1 (клема 53)
6-11	Клема 53, висока напруга	В	0,00...10,00	10,00	Задає значення максимальної напруги на аналоговому вході 1 (клема 53)
6-12	Клема 53, малий струм	мА	0,00...20,00	0,14	Задає значення мінімального струму на аналоговому вході 1 (клема 53)
6-13	Клема 53, високий струм	мА	0,00...20,00	20,00	Задає значення максимального струму на аналоговому вході 1 (клема 53)
6-14	Клема 53, масштаб низького завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	0,000	Задає значення масштабування, що відповідає мінімальній напрузі/струму, встановлених у пар. 6-10 або 6-12
6-15	Клема 53, масштаб високого завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	50,00	Задає значення масштабування, що відповідає максимальній напрузі/струму, встановлених у пар. 6-11 або 6-13
	Клема 53, стала часу фільтра	с	0,01...10,00	0,01	Задає значення часу інтегрування цифрового фільтра завад на клемі 53. Високе значення часу покращує придушення завад, але збільшує часову затримку проходження сигналу через фільтр.  ПРИМІТКА Значення параметра не може бути змінено під час роботи двигуна
6-19	Клема 53, режим входу	–	0; 1	0	Задає вид вхідного сигналу для клеми 53. Значення вибирається з варіантів: • 0 – напруга, В (S200«4» – OFF (нижнє положення)); • 1 – струм, мА (S200«4» – ON (верхнє положення)).  УВАГА Значення пар. 6-19 має бути задано відповідно до положення перемикача S200«4» (U/I), розташованого в клемному відсіку ПЧВ (праворуч)
6-2* Аналоговий вхід 2 (клема 60)					
6-22	Клема 60, малий струм	мА	0,00...19,99	0,14	Задає значення мінімального струму на аналоговому вході 2 (клема 60)
6-23	Клема 60, високий струм	мА	0,01...20,00	20,0	Задає значення максимального струму на аналоговому вході 2 (клема 60)
6-24	Клема 60, масштаб низького завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	0,000	Задає значення масштабу низького завдання/ зворотного зв'язку аналогового входу 2 (клема 60). Вводиться числове значення фізичної величини, що відповідає мінімальному струму, встановленому в пар. 6-22
6-25	Клема 60, масштаб високого завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	50,00	Задає значення масштабу високого завдання/ зворотного зв'язку аналогового входу 2 (клема 60). Вводиться числове значення фізичної величини, що відповідає максимальному струму, встановленому в пар. 6-23
6-26	Клема 60, стала часу фільтра	с	0,01...10,00	0,01	Задає значення часу інтегрування цифрового фільтра завад на клемі 60. Високе значення часу покращує придушення завад, але збільшує часову затримку проходження сигналу через фільтр.  ПРИМІТКА Значення параметра не може бути змінено під час роботи двигуна

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
6-8* Потенціометр ЛПО1					
Потенціометр на ЛПО1 можна вибрати як джерело завдання/установки або джерело відносного завдання					
6-80	Дозвіл на використання потенціометра ЛПО1	–	0; 1	1	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – заборонено; • 1 – дозволено. Якщо потенціометр заборонений, можна налаштувати локальне завдання (у режимі Ручний) кнопками у вигляді стрілок, при цьому значення потенціометра не дає завдання в ручному або автоматичному режимі
6-81	Потенціометр ЛПО1, масштаб низького завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	0,000	Задає значення завдання, що відповідає потенціометру на ЛПО1, поверненому проти годинникової стрілки (0 градусів). Вводиться числове значення фізичної величини, що відповідає нижній межі шкали
6-82	Потенціометр ЛПО1, масштаб високого завдання/ зворотного зв'язку	–	-4999...4999	50,00	Задає значення завдання, що відповідає потенціометру на ЛПО1, поверненому в крайнє положення за годинниковою стрілкою. Вводиться числове значення фізичної величини, що відповідає верхній межі шкали
6-9* Аналоговий вихід (клема 42)					
6-90	Клема 42, режим	–	0; 1; 2	0	Задає режим роботи аналогового виходу (клема 42). Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – «0-20 мА»: діапазон вихідного сигналу становить 0-20 мА; • 1 – «4-20 мА»: діапазон вихідного сигналу становить 4-20 мА; • 2 – цифровий: функціонує як цифровий вихід із повільною реакцією, водночас на виході будуть значення 0 мА (відключений) або 20 мА (включений), див. пар. 6-92
6-91	Клема 42, функція аналогового виходу	–	0; 10-13; 16; 19; 20	0	Задає функцію роботи аналогового виходу (клема 42). Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – не використовується; • 10 – вихідна частота: діапазон масштабування від 0 до 100 Гц; • 11 – завдання: діапазон масштабування від пар.3-02 до пар.3-03; • 12 – сигнал зворотного зв'язку: діапазон масштабування від -200 до 200 %; • 13 – струм двигуна: діапазон масштабування від 0 до пар.16-37; • 16 – потужність: діапазон масштабування від 0 до пар.1-20; • 19 – напруга кола постійного струму: діапазон масштабування від 0 до 1000 В; • 20 – завдання за інтерфейсом RS-485
6-92	Клема 42, функція цифрового виходу	–	0-10; 12-14; 21-26; 29-30; 32; 36; 51-57; 60-63; 70-73, 80	0	Задає функцію цифрового виходу, якщо пар. 6-90 дорівнює 2. Перелік функцій цифрового виходу аналогічний до пар. 5-40.  ПРИМІТКА Значення 80 відповідає значенню 81 пар. 5-40

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
6-93	Клема 42, масштаб низького вихідного сигналу	%	0,00...200,0	0,00	<p>Задає масштаб низького сигналу аналогового виходу (клема 42) у вигляді відсотка повного діапазону змінної, обраної в <i>пар. 6-91</i>.</p> <p>Наприклад, якщо потрібно, щоб 25 % від максимальної вихідної величини відповідало 0 мА або 0 Гц, то необхідно встановити значення 25 %.</p> <p>Параметри масштабування наведено на <i>рисунок 1.8</i>.</p> <p>Рисунок 1.8 – Масштабування вихідного сигналу</p>
6-94	Клема 42, масштаб високого вихідного сигналу	%	0,00...200,0	100,0	<p>Задає масштаб максимального вихідного сигналу аналогового виходу (клема 42) у вигляді відсотка повного діапазону змінної, обраної в <i>пар. 6-91</i>.</p> <p>Щоб отримати вихідний сигнал менше 20 мА за повного масштабу, слід ввести значення понад 100 % за допомогою формули:</p> $\{[20 \text{ мА} / \text{Необхідний максимальний струм}] \times 100\%$

Приклад 1

Вхідні дані: *пар. 6-91* = 10 (вихідна частота), діапазон: 0...100 Гц; діапазон, необхідний для виходу: 0 Гц = 4 мА, 50 Гц = 20 мА.

Для масштабування сигналу слід:

- У *пар. 6-90* встановити **1** (вихідний сигнал 4–20 мА).
- У *пар. 6-93* встановити **0** (0 % діапазону 0–100 Гц).
- У *пар. 6-94* встановити **50** (50 % діапазону 0–100 Гц).

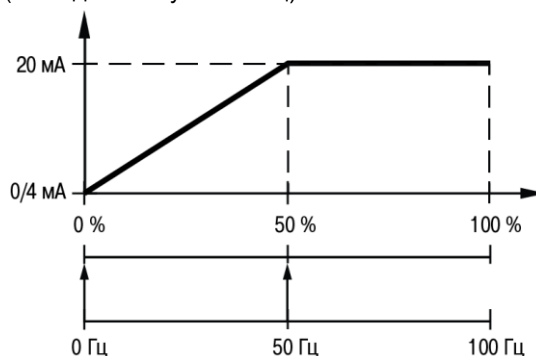


Рисунок 1.9 – Залежність вихідного струму (діапазон від 0 до 100 Гц)

Приклад 2

Вхідні дані: *пар. 6-91* = 11 (завдання), діапазон задається в *пар. 3-02* і *3-03*; діапазон, необхідний для виходу: мін. завдання (*пар. 3-02* = 0) = 0 мА; макс. завдання (*пар. 3-03* = 50) = 10 мА.

Для масштабування сигналу слід:

- У *пар. 6-90* встановити **0** (вихідний сигнал 0–20 мА).
- У *пар. 6-93* встановити **0** (0 % діапазону).
- У *пар. 6-94* встановити **200** (20 мА/10 мА x 100 % = 200 %).

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
------------	--------------	----------	-----------------------	-----------	------

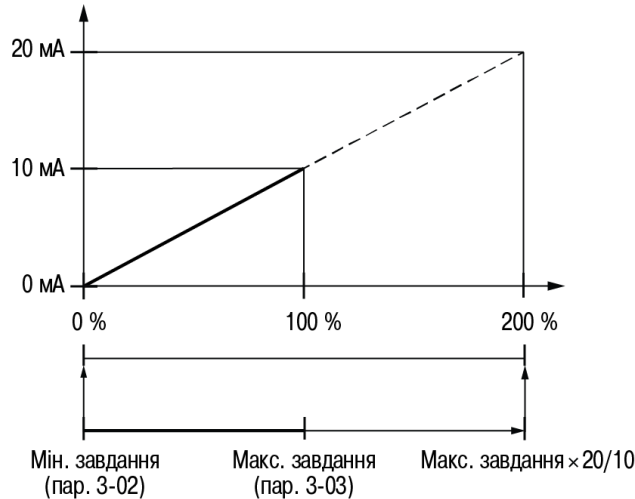


Рисунок 1.10 – Залежність вихідного струму від діапазону, встановленого в пар. 3-02 і 3-03

Приклад 3

Вхідні дані: пар. 6-91 = 12 (сигнал зворотного зв'язку), діапазон: -200...+200 %; діапазон, необхідний для виходу: мін. значення зворотного зв'язку = 4 мА; макс. значення зворотного зв'язку = 20 мА.

Для масштабування сигналу слід:

1. У пар. 6-90 встановити **1** (вихідний сигнал 4–20 мА).
2. У пар. 6-93 встановити **50** (50 % діапазону -200...+200 %).
3. У пар. 6-94 встановити **75** (75 % діапазону -200...+200 %).

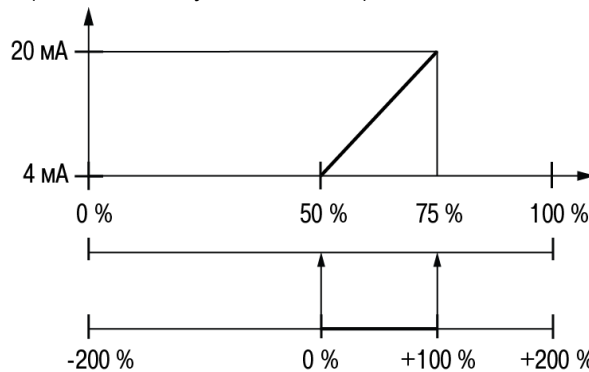


Рисунок 1.11 – Залежність вихідного струму (діапазон від -200 до +200 %)

1.8 Група параметрів 7: Керування ПІ-регуляторним процесом



Таблиця 1.9 – Група 7-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
7-2* Зворотний зв'язок для керування процесом					
7-20	Джерело зворотного зв'язку керування процесом	–	0...2; 8; 11	0	Задає вхід для функціонування як сигнал зворотного зв'язку. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – не використовується; • 1 – аналоговий вхід 53; • 2 – аналоговий вхід 60; • 8 – імпульсний вхід 33; • 11 – локальне завдання інтерфейсу RS-485

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
7-3* ПІ-регулювання процесу					
7-30	Режим керування ПІ-регуляторним процесом	–	0; 1	0	<p>Задає нормальний/інверсний режим керування ПІ-регуляторним процесом.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – нормальний: сигнал зворотного зв'язку більший, ніж результат уставки – швидкість знижується; сигнал зворотного зв'язку менший, ніж результат уставки – швидкість збільшується; 1 – інверсний: сигнал зворотного зв'язку більший, ніж результат уставки – швидкість збільшується; сигнал зворотного зв'язку менший, ніж результат уставки – швидкість знижується
7-31	Антирозкрутка ПІ-регулятора	–	0; 1	1	<p>Задає використання антирозкрутки ПІ-регуляторного процесу.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – заборонено: регулювання розузгодження триває навіть у тому разі, коли вихідну частоту не можна збільшувати/зменшувати; 1 – дозволено: ПІ-регулятор припиняє регулювання розузгодження, коли вихідну частоту не можна збільшувати/зменшувати
7-32	Запуск ПІ-регулятора за швидкості АД	Гц	0,0...200,0	0,0	<p>Задає значення вихідної частоти для пуску ПІ-регуляторного процесу.</p> <p>ПЧВ працює в режимі з розімкненим контуром до досягнення встановленої швидкості двигуна. Вибирається очікувана вихідна частота ПЧВ</p>
7-33	Пропорційний коефіцієнт ПІ-регулятора	–	0,00...10,00	0,01	<p>Задає значення коефіцієнта пропорційного посилення ПІ, тобто коефіцієнт посилення розузгодженості розбіжності уставки і сигналу зворотного зв'язку.</p> <p>При значенні 0,00 – відключено</p>
7-34	Стала часу інтегрування ПІ-регулятора	с	0,10...9999	9999	<p>Задає сталу часу інтегрування ПІ-регуляторного процесу.</p> <p>Інтегровальна ланка забезпечує зростання коефіцієнта посилення за постійної розузгодженості уставки та сигналу зворотного зв'язку. Стала часу інтегрування – це час, який потрібен для інтегровальної ланки, щоб значення її коефіцієнта посилення досягло такої ж величини, що і коефіцієнт посилення пропорційної ланки</p>
7-38	Коефіцієнт прямого зв'язку ПІ-регулятора	%	0...400	0	<p>Задає значення коефіцієнта прямого зв'язку ПІ-регуляторного процесу.</p> <p>Коефіцієнт слугує для надсилання частини сигналу завдання в обхід ПІ-регулятора, який діє тільки на частину сигналу керування, що залишилася. Коефіцієнт зменшує перерегулювання і забезпечує високі динамічні якості під час зміни уставки.</p> <p>Цей параметр завжди включено, коли для <i>пар. 1-00</i> (Режим керування) встановлено значення 3 (Замкнутий контур зворотного зв'язку). Використовується тільки при зміні уставок</p>
7-39	Зона відповідності завданню	%	0...200	5	<p>Задає значення зони відповідності завданню.</p> <p>Розузгодження ПІ-регулятора – це різниця між уставкою і сигналом зворотного зв'язку, і коли вона менша за значення, встановлене в цьому параметрі, включається відповідність завданню</p>

1.9 Група параметрів 8: Конфігурація зв'язку

Таблиця 1.10 – Група 8-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
8-0* Загальні налаштування					
8-01	Місце керування	–	0; 1; 2	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – цифрове керування і командне слово; 1 – тільки цифровий вхід; 2 – тільки командне слово.  ПРИМІТКА Встановлення цього параметра має пріоритет над налаштуваннями <i>пар. 8-50...8-56</i>
8-02	Джерело командного слова	–	0; 1	1	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – немає: функція не активна; 1 – RS-485: джерело командного слова керування створюється через порт послідовного зв'язку RS-485
8-03	Час очікування (тайм-аут) командного слова	с	0,1...6500	1,0	Задає час до включення функції тайм-аута командного слова (<i>пар. 8-04</i>)
8-04	Функція тайм-ауту командного слова	–	0; 1; 2; 3; 4; 5	0	Задає дію, що виконується під час тайм-ауту. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – відключено: не використовується; 1 – зафіксувати вихід: вихідний сигнал фіксується до відновлення зв'язку; 2 – зупин: зупин з автоматичним перезапуском після відновлення зв'язку; 3 – фіксована швидкість: двигун обертається з фіксованою частотою, поки не відновиться зв'язок; 4 – максимальна швидкість: двигун обертається на максимальній частоті, поки не відновиться зв'язок; 5 – зупин і відключення: зупин двигуна, потім скидання ПЧВ для перезапуску через ЛПО або цифровий вхід
8-06	Скидання очікування (тайм-ауту) командного слова	–	0; 1	0	Скидання очікування (тайм-ауту) командного слова видаляє всі функції тайм-ауту. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – не використовується: тайм-аут командного слова не скидається; 1 – скинути: тайм-аут командного слова скидається, і для параметра встановлюється значення 0
8-3* Налаштування порту RS-485					
8-30	Протокол	–	0; 2	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – не використовується; 2 – Modbus RTU.  ПРИМІТКА Зміна протоколу набуває чинності тільки після перезавантаження ПЧВ
8-31	Мережева адреса ПЧВ	–	1...247	1	Задає мережеву адресу ПЧВ для протоколу Modbus RTU

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
8-32	Швидкість обміну даними	–	0; 1; 2; 3; 4	2	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 2400 бод; • 1 – 4800 бод; • 2 – 9600 бод; • 3 – 19200 бод; • 4 – 38400 бод.  ПРИМІТКА Зміна швидкості передавання даних набуває чинності після відповіді на поточні запити інтерфейсу RS-485
8-33	Контроль парності та стоп-біт	–	0; 1; 2; 3	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – перевірка на парність; • 1 – перевірка на непарність; • 2 – контроль парності відсутній, 1 стоп-біт; • 3 – контроль парності відсутній, 2 стоп-біти
8-35	Мінімальна затримка реакції	с	0,001...0,500	0,010	Задає мінімальну затримку між отриманням запиту і передачею відповіді
8-36	Максимальна затримка реакції	с	0,100...10,00	5,000	Задає максимальну допустиму затримку між передаванням запиту й отриманням відповіді. Перевищення часу цієї затримки призводить до тайм-ауту командного слова
8-42	Конфігурація запису (службовий)	–	–	–	Масив, біти 0-15
8-43	Конфігурація читання (службовий)	–	–	–	Масив, біти 0-15
8-5* Цифровий ввід/вивід/Шина					
Параметри цієї підгрупи конфігурують командне слово цифрового керування з інтерфейсу RS-485.					
 ПРИМІТКА Параметри активні тільки в разі, коли для <i>пар. 8-01</i> (Місце керування) встановлено значення 0 (Цифрове керування та командне слово).					
8-50	Вибір вибігу	–	0; 1; 2; 3	3	Задає спосіб керування функцією через цифровий вхід та/або через інтерфейс RS-485. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – цифровий вхід: включення через цифровий вхід; • 1 – RS-485: включення через інтерфейс RS-485; • 2 – логічне I: включення через інтерфейс RS-485 і через цифровий вхід; • 3 – логічне АБО: включення через інтерфейс RS-485 або через цифровий вхід
8-51	Вибір швидкого зупину				
8-52	Вибір гальмування постійним струмом				
8-53	Вибір пуску				
8-54	Вибір реверсу				
8-55	Вибір набору				
8-56	Вибір попередньо встановленого завдання				
8-8* Діагностика обміну даними за інтерфейсом RS-485					
Параметри цієї підгрупи використовуються для контролю обміну даними по шині через порт					
8-80	Кількість повідомлень у шині RS-485	–	–	–	Показує кількість коректних повідомлень, що визначаються на шині
8-81	Кількість помилок у шині RS-485	–	–	–	Показує кількість повідомлень з помилками (наприклад, помилка CRC), визначених на шині

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
8-82	Кількість повідомлень для веденого	—	—	—	Показує кількість коректних повідомлень, які ПЧВ відправив підлеглому пристрою
8-83	Підрахунок помилок веденого	—	—	—	Показує кількість повідомлень із помилками, які не можуть бути виконані ПЧВ
8-9* Конфігурація зворотного зв'язку по шині					
8-94	Зворотний зв'язок по шині RS-485	—	0x8000...0x7FFF	0	Конфігурує зворотного зв'язку за інтерфейсом RS-485: зворотний зв'язок здійснюється за протоколом Modbus шляхом запису значення зворотного зв'язку у цей параметр

1.10 Група параметрів 13: Програмований логічний контролер

Параметри цієї групи призначені для конфігурування вбудованого ПЛК приводу. ПЛК виконує послідовність заданих користувачем дій (див. *пар. 13-52*), коли відповідна визначена користувачем подія (див. *пар. 13-51*) встановлена в значення ІСТИНА (TRUE).

Події та дії пов'язані в пари: дія виконується, якщо значення відповідної події – TRUE. Після цього оцінюється наступна подія і виконується відповідна дія, і так далі. У кожен момент часу оцінюється тільки одна подія.

Якщо подія оцінюється, як НЕПРАВДА (FALSE), то ПЛК не виконує жодних дій протягом періоду сканування й інші події не оцінюються.

ПЛК дає змогу запрограмувати від 1 до 6 пар подій і дій.

Після здійснення останньої події/дії послідовність запускається знову з події/дії з номером 0.

На *рисунку 1.12* показано приклад із чотирма станами (подіями та діями).

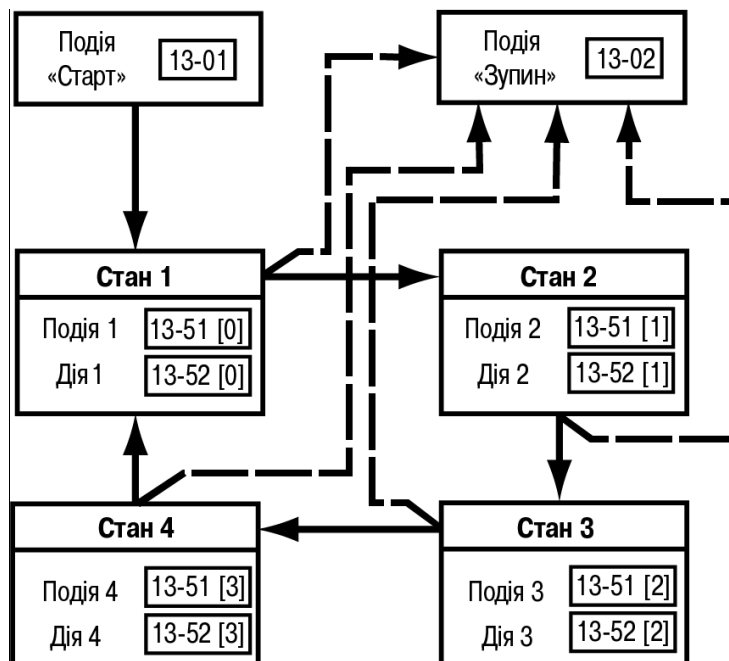


Рисунок 1.12 – Приклад із чотирма подіями/діями

Таблиця 1.11 – Група 13-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
13-0* Керування ПЛК					
<p>Подія, що запускає ПЛК, вибирається в <i>пар. 13-01</i>. ПЛК починає оцінювати стан 1 і, якщо подія 1 істинна (TRUE), цикл триває.</p> <p>Подія, що зупиняє ПЛК, обирається в <i>пар. 13-02</i>. Якщо вона є істинною (TRUE), ПЛК зупиняється.</p> <p>Скидання всіх параметрів ПЛК вибирається в <i>пар. 13-03</i>. Після скидання можна почати програмування з початку.</p> <p>Значення <i>пар. 13-01</i> і <i>13-02</i> вибираються з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – FALSE: вводить НЕПРАВДА (FALSE) у логічне правило; • 1 – TRUE: вводить ІСТИНА (TRUE) у логічне правило; • 2 – робота двигуна: двигун працює; • 3 – робота в діапазоні, немає попередження: двигун працює в запрограмованих діапазонах струму, див. <i>пар. 4-50</i> (Попередження: мінімальний струм) і <i>4-51</i> (Попередження: максимальний струм); • 4 – робота за завданням, попереджень немає: двигун працює на швидкості, що відповідає завданню; • 7 – струм поза діапазоном: струм двигуна перебуває поза діапазоном, заданим у <i>пар. 4-50</i> і <i>4-51</i>; • 8 – струм нижчий за мінімальний: струм двигуна менший за значення, встановлене в <i>пар. 4-50</i>; • 9 – струм вищий за максимальний: струм двигуна більший за значення, встановлене в <i>пар. 4-51</i>; • 16 – попередження про перегрів: попередження про перегрів у разі перевищення межі температури в двигуні, ПЧВ, резисторному гальмі або термісторі; • 17 – живлення поза діапазоном: напруга живлення поза зазначеним діапазоном напруг; • 18 – реверс: двигун працює / готовий до обертання за годинниковою стрілкою при логічному «0» і проти годинникової стрілки при логічній «1». Вихід змінюється під час надходження сигналу реверсу; • 19 – попередження: попередження активне; • 20 – аварійний сигнал відключення: аварійний сигнал відключення активний; • 21 – аварійний сигнал відключення з блокуванням: аварійний сигнал відключення з блокуванням активний; • 22 (23, 24, 25) – компаратор 0 (1, 2, 3): використання в логічному співвідношенні результату порівняння компаратора 0 (1, 2, 3); • 26 (27, 28, 29) – логічне співвідношення 0 (1, 2, 3): використання в логічному співвідношенні результату логічного співвідношення 0 (1, 2, 3); • 30 (31, 32) – тайм-аут 0 (1,2): використання в логічному співвідношенні результату таймера 0 (1, 2). Варіант доступний тільки для <i>пар. 13-02</i>; • 33 (34, 35, 36) – цифровий вхід 18 (19, 27, 29): використання в логічному співвідношенні значення цифрового входу – клеми 18 (19, 27, 29); • 38 – цифровий вхід 33: використання в логічному співвідношенні значення цифрового входу – клеми 33; • 39 – команда пуску: подія має значення TRUE, якщо ПЧВ запущено будь-яким способом (через цифровий вхід або інакше); • 40 – привод зупинено: подія має значення TRUE, якщо ПЧВ зупинено або зупинено з вибігом будь-яким способом (через цифровий вхід або інакше) 					
13-00	Режим ПЛК	–	0; 1	0	Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – відключений; • 1 – включений (активний)
13-01	Подія запуску	–	0...4; 7...9; 16...29; 33...36; 38...40	39	Визначає подію запуску (включення) ПЛК. Значення вибирається з варіантів, див. <i>підгрупу 13-0*</i>
13-02	Подія зупину ПЛК	–	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	40	Визначає подію зупину (відключення) ПЛК. Значення вибирається з варіантів, див. <i>підгрупу 13-0*</i>
13-03	Скидання ПЛК	–	0; 1	0	Визначає скидання всіх запрограмованих параметрів ПЛК. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – не скидати: збереження всіх значень, запрограмованих у <i>підгрупі 13-0*</i>; • 1 – скидання ПЛК: відновлення заводських значень усієї <i>групи параметрів 13</i>. Після скидання автоматично повертається значення 0

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
13-1* Компаратори					
Компаратори застосовуються для порівняння безперервних змінних (вихідної частоти, вихідного струму, аналогового вхідного сигналу тощо) з фіксованими попередньо встановленими величинами. Крім того, є цифрові величини, які порівнюються з фіксованими значеннями часу (див. пояснення до пар. 13-10). Оцінка стану компараторів здійснюється один раз протягом кожного інтервалу сканування. Результат порівняння (TRUE або FALSE) використовується безпосередньо в логічних операціях					
13-10 масив [4]	Операнд компаратора (операнд порівняння)	–	0...4; 6...8; 12 -13; 18; 20; 30; 31	0	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає операнд компаратора (операнд порівняння). Обирається змінна, яку має контролювати компаратор. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – заборонено роботу компаратора; • 1 – завдання: віддалене (не локальне) результуюче завдання (%); • 2 – зворотний зв'язок (Гц); • 3 – частота обертів двигуна (Гц); • 4 – струм двигуна (А); • 6 – потужність двигуна (кВт); • 7 – напруга двигуна (В); • 8 – напруга силового кола постійного струму (В); • 12 – аналоговий вхід 53 (%); • 13 – аналоговий вхід 60 (%); • 18 – імпульсний вхід 33 (%); • 20 – номер аварійного сигналу; • 30 – числове значення лічильника А; • 31 – числове значення лічильника В
13-11 масив [4]	Оператор компаратора (порівняння)	–	0; 1; 2	1	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Задає логіку роботи компаратора. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – менше ніж: результат оцінки дорівнює TRUE, якщо змінна, задана в пар. 13-10, менша за фіксовану величину, встановлену в пар. 13-12; результат дорівнює FALSE, якщо змінна, обрана в пар. 13-10, більша за фіксовану величину, встановлену в пар. 13-12; • 1 – приблизно дорівнює: результат оцінювання дорівнює TRUE, якщо змінна, обрана в пар. 13-10, приблизно дорівнює фіксованій величині, встановленій у пар. 13-12; • 2 – більше ніж: логіка зворотна варіанту 0
13-12 масив [4]	Значення (уставка) компаратора	–	-9999...9999	0,0	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає результат порівняння компаратора. Вводиться «рівень переключення» для змінної, яка контролюється цим компаратором
13-2* Таймери					
13-20 масив [3]	ПЛК Таймер	с	0,0...3600	0,0	Параметр масиву з індексами від 0 до 2. Задає тривалість дії сигналу FALSE на виході програмованого таймера. Сигнал FALSE на виході таймера присутній тільки в разі, якщо він запущений деякою командою, і доти, доки не мине задана витримка таймера. Після закінчення встановленого часу таймера його стан змінюється з FALSE на TRUE. Стан таймера використовується для визначення події (див. пар. 13-51) або як булева змінна в логічному співвідношенні (див. пар. 13-40, 13-42 і 13-44)

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
13-4* Логічні співвідношення					
<p>Логічні співвідношення: за допомогою логічних операторів I, АБО, НЕ можна об'єднувати до трьох булевих змінних (TRUE або FALSE) від таймерів, цифрових входів, бітів стану та подій. Вхідні булеві дані для обчислень логічних функцій задаються в <i>пар. 13-40, 13-42 і 13-44.</i></p> <p>Пріоритет обчислень: першочергово обробляються результати з <i>пар. 13-40, 13-41 і 13-42.</i> Результат обчислення (TRUE або FALSE) комбінується зі значеннями <i>пар. 13-43 і 13-44,</i> і відповідно до логічного співвідношення отримується кінцевий результат – TRUE або FALSE</p>					
13-40 масив [4]	Булева змінна логічного співвідношення 1	–	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	0	<p>Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає перший булевий вхід для обраного логічного співвідношення.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – FALSE: вводить значення НЕПРАВДА (FALSE) у логічне правило; • 1 – TRUE: вводить значення ІСТИНА (TRUE) у логічне правило; • 2 – робота двигуна: двигун працює; • 3 – робота в діапазоні, немає попередження: двигун працює в запрограмованих діапазонах струму (див. <i>пар. 4-50 і 4-51</i>); • 4 – робота за завданням, попереджень немає: двигун працює на швидкості, що відповідає завданню; • 7 – поза діапазоном струму: струм двигуна перебуває поза діапазоном, заданим <i>пар. 4-50 і 4-51</i>; • 8 – струм нижчий за мінімальний: струм двигуна менший за значення, встановлене <i>пар. 4-50</i>; • 9 – струм вищий за максимальний: струм двигуна більший за значення, встановлене <i>пар. 4-51</i>; • 16 – попередження про перегрів: попередження про перегрів у разі перевищення межі температури в двигуні, ПЧВ, резисторному гальмі або термісторі; • 17 – живлення поза діапазоном: напруга живлення поза зазначеним діапазоном напруг; • 18 – реверс: двигун працює або готовий до обертання за годинниковою стрілкою при логічному «0» і проти годинникової стрілки при логічній «1». Вихід змінюється під час надходження сигналу реверсу; • 19 – попередження: попередження активне; • 20 – аварійний сигнал відключення: аварійний сигнал відключення активний; • 21 – аварійний сигнал відключення з блокуванням: аварійний сигнал відключення з блокуванням активний; • 22 (23, 24, 25) – компаратор 0 (1, 2, 3): використання в логічному співвідношенні результату порівняння компаратора 0 (1, 2, 3); • 26 (27, 28, 29) – логічне співвідношення 0 (1, 2, 3): використання в логічному співвідношенні результату логічного співвідношення 0 (1, 2, 3); • 30 (31, 32) – ПЛК тайм-аут 0 (1, 2): використання в логічному співвідношенні результату таймера 0 (1, 2); • 33 (34, 35, 36) – цифровий вхід 18 (19, 27, 29): використання в логічному співвідношенні значення цифрового входу 18 (19, 27, 29); • 38 – цифровий вхід 33: використання в логічному співвідношенні значення цифрового входу – клеми 33; • 39 – команда пуску: подія має значення TRUE, якщо ПЧВ запущено будь-яким способом; • 40 – привод зупинений: подія має значення TRUE, якщо двигун зупинений або зупинений із вибігом будь-яким способом

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
13-41 масив [4]	Оператор 1 логічних співвідношень	–	0...8	0	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає перший логічний оператор для булевих входів з <i>пар. 13-40</i> і <i>13-42</i> для обраного логічного співвідношення. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – заборонено: ігнорування <i>пар. 13-42, 13-43</i> і <i>13-44</i>; 1 – I: визначає логічну функцію [(13-40) I (13-42)]; 2 – АБО: визначає логічну функцію [(13-40) АБО (13-42)]; 3 – I-НЕ: визначає логічну функцію [(13-40) I-НЕ (13-42)]; 4 – АБО-НЕ: визначає логічну функцію [(13-40) АБО-НЕ (13-42)]; 5 – НЕ-I: визначає логічну функцію [НЕ (13-40) I (13-42)]; 6 – НЕ-АБО: визначає логічну функцію [НЕ (13-40) АБО (13-42)]; 7 – НЕ-I-НЕ: визначає логічну функцію [НЕ (13-40) I-НЕ (13-42)]; 8 – НЕ-АБО-НЕ: визначає логічну функцію [НЕ (13-40) АБО-НЕ (13-42)];
13-42 масив [4]	Булева змінна логічного співвідношення 2	–	0...4; 7...9; 16...36; 38; 39...40	0	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає другий булевий вхід для логічного співвідношення. Значення вибирається з варіантів, аналогічних значенням <i>пар. 13-40</i>
13-43 масив [4]	Оператор 2 логічних співвідношень	–	0...8	0	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає другий логічний оператор для булевих входів з <i>пар. 13-40, 13-41</i> і <i>13-42</i> для обраного логічного співвідношення та булевого входу з <i>пар. 13-42</i> . Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> 0 – заборонено: ігнорування <i>пар. 13-44</i>; 1 – I: визначає логічну функцію [(13-40/13-42) I (13-44)]; 2 – АБО: визначає логічну функцію [(13-40/13-42) АБО (13-44)]; 3 – I-НЕ: визначає логічну функцію [(13-40/13-42) I-НЕ (13-44)]; 4 – АБО-НЕ: визначає логічну функцію [(13-40/13-42) АБО-НЕ (13-44)]; 5 – НЕ-I: визначає логічну функцію [НЕ (13-40/13-42) I (13-44)]; 6 – НЕ-АБО: визначає логічну функцію [НЕ (13-40/13-42) АБО (13-44)]; 7 – НЕ-I-НЕ: визначає логічну функцію [НЕ (13-40/13-42) I-НЕ (13-44)]; 8 – НЕ-АБО-НЕ: визначає логічну функцію [НЕ (13-40/13-42) АБО-НЕ (13-44)];
13-44 масив [4]	Булева змінна логічного співвідношення 3	–	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	0	Параметр масиву з індексами від 0 до 3. Визначає третій булевий вхід для логічного співвідношення. Значення вибирається з варіантів, аналогічних значенням <i>пар. 13-40</i>
13-5* Стани					
Параметри для програмування події/дії ПЛК					
13-51 масив [20]	Подія ПЛК	–	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	0	Параметр масиву з індексами від 0 до 19. Визначає булевий вхід для визначення події ПЛК. Значення вибирається з варіантів, аналогічних значенням <i>пар. 13-40</i>



Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
13-52 масив [20]	Дія ПЛК. Вибір дії, що відповідає події ПЛК	–	0...3; 10...19; 22 ...33 ; 38 ; 39 ; 60; 61	0	<p>Параметр масиву з індексами від 0 до 19. Визначає вибір дії, що відповідає події в ПЛК (для алгоритму програми). Дії виконуються, коли відповідна подія (пар. 13-51) оцінюється як TRUE.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – заборонено: функція не працює; • 1 – немає дії: жодні дії не виконуються; • 2 – вибрати Setup 1: зміна активного набору на Setup 1; • 3 – вибрати Setup 2: зміна активного набору на Setup 2; • 10 (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17) – вибір попередньо встановленого завдання 0 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7); • 18 – вибір зміни швидкості 1; • 19 – вибір зміни швидкості 2; • 22 – робота: на ПЧВ подається команда пуску; • 23 – пуск у зворотному напрямку: на ПЧВ подається команда пуску двигуна у зворотному напрямку; • 24 – зупин: на ПЧВ подається команда зупину двигуна; • 25 – швидкий зупин: на ПЧВ подається команда швидкого зупину двигуна; • 26 – зупин постійним струмом: на ПЧВ подається команда зупину двигуна постійним струмом; • 27 – зупин з вибігом: ПЧВ зупиняється з вибігом двигуна негайно; усі команди зупину, включно з командою зупину з вибігом, зупиняють ПЛК; • 28 – зафіксувати вихідну частоту; • 29 (30, 31) – запуск таймера 0 (1, 2); • 32 – логічний «0» на виході (клема 42); • 33 – відключено вихідне реле; • 38 – логічна «1» на виході (клема 42); • 39 – включено вихідне реле (для роботи в пар. 5-40 встановлюється значення 81 (Цифровий вихід ПЛК)); • 60 – скидання лічильника А в 0 (обнулення); • 61 – скидання лічильника В в 0 (обнулення)

1.11 Група параметрів 14: Спеціальні функції ПЧВ

Таблиця 1.12 – Група 14-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
14-0* Комутація інвертора					
14-01	Частота комутації IGBT-модуля	–	0; 1; 2; 4	1	<p>Визначає частоту комутації (переключень силових ключів) на виході інвертора. Частота комутації змінюється, наприклад, для зменшення акустичного шуму або втрат потужності чи для збільшення ККД.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 2 кГц; • 1 – 4 кГц; • 2 – 8 кГц; • 4 – 16 кГц

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
14-03	Надмодуляція інвертора	–	0; 1	1	<p>Параметр дає змогу точніше регулювати число обертів двигуна біля і вище номінальної частоти (50/60 Гц) завдяки підвищенню вихідної напруги. Іншою перевагою надмодуляції є можливість збереження постійного числа обертів (швидкості) двигуна при перепадах напруги в мережі.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – відключено: заборона функції надмодуляції, щоб уникнути коливань моменту на валу двигуна; 1 – включено: включення функції надмодуляції для отримання вихідної напруги на 15 % вище, ніж напруга мережі
14-1* Контроль мережі					
14-12	Функція в разі асиметрії мережі живлення	–	0; 1; 2	0	<p>Визначає стан функції за асиметрії мережі живлення: робота за значної асиметрії мережі живлення знижує термін служби двигуна.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – відключення: ПЧВ відключається; 1 – попередження: ПЧВ видає попередження; 2 – заборонено: жодні дії не виконуються
14-2* Скидання захисного відключення					
14-20	Режим скидання аварійних сигналів після відключення	–	0...14	0	<p>Визначає функцію скидання після відключення. Після скидання ПЧВ може бути перезапущено.</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – скидання вручну: виконати скидання кнопкою  або через цифрові входи; 1 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) – автоскидання 1 (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10): виконується одне (два – десять) автоматичних скидань після відключення; 11 – автоскидання 15: виконується п'ятнадцять автоматичних скидань після відключення; 12 – автоскидання 20: виконується двадцять автоматичних скидань після відключення; 13 – невизначене число автоматичних скидань: виконується необмежена кількість автоматичних скидань після відключення; 14 – скидання під час включення живлення: виконується скидання аварійних сигналів під час включення. <p> УВАГА Двигун може запуститися без попередження!</p>
14-21	Час автоматичного перезапуску	с	0...600	10	<p>Визначає час автоматичного перезапуску (у секундах): часовий інтервал між відключенням і запуском функції автоматичного скидання. Цей параметр діє, якщо для <i>пар. 14-20</i> (Режим скидання) встановлено значення від 1 до 13</p>
14-22	Ініціалізація параметрів (скидання на заводські налаштування)	–	0; 2	0	<p>Визначає режим роботи ПЧВ: можна встановити звичайний режим роботи або ініціалізувати всі параметри (за винятком <i>пар. 15-03, 15-04 і 15-05</i>).</p> <p>Значення вибирається з варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 – нормальна робота: ПЧВ працює у звичайному режимі; 2 – ініціалізація: для всіх параметрів, крім <i>пар. 15-03, 15-04 і 15-05</i>, встановлюються значення за умовчанням. Скидання параметрів ПЧВ виконується під час наступного включення живлення. <i>Пар. 14-22</i> також повертається до значення за умовчанням

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
14-26	Дія в разі відмови	–	0; 1	1	Визначає дію ПЧВ, що виконується в разі несправності. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – відключення; • 1 – попередження
14-4* Автоматична оптимізація енергоспоживання (АОЕ)					
14-41	Мінімальне намагнічування АД при включеній функції АОЕ	%	40...75	66	Налаштовує рівень оптимізації енергоспоживання в режимі АОЕ. Параметр визначає значення мінімально допустимого намагнічування для АОЕ. Вибір низького значення зменшує втрати енергії в двигуні, але може також призвести до зменшення стійкості до раптових змін навантаження
14-9* Налаштування відмови					
14-90 [7]	Рівень відмови	–	3; 4	3	Параметр використовується для налаштування рівнів відмови. Підтримується тільки індекс 7, що позначає несправності, пов'язані з перевантаженням за струмом. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 3 – блокування спрацьовування; • 4 – відключення з відкладеним перезапуском

1.12 Група параметрів 15: Інформація про роботу ПЧВ

Таблиця 1.13 – Група 15-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
15-0*Робочі дані					
15-00	Робочі дні	дн.	0...9999	0	Відображає час роботи (напрацювання) ПЧВ у робочих днях. Значення зберігається під час відключення ПЧВ і не може бути скинуте
15-01	Робочі години	год	0...60000	0	Відображає час роботи (напрацювання) ПЧВ у годинах. Значення зберігається під час відключення ПЧВ і може бути скинуте в <i>пар. 15-07</i>
15-02	Лічильник енергоспоживання в кВт×год	кВт× год	0...65535	0	Відображає споживання енергії, як середнє значення за одну годину. Значення зберігається під час відключення ПЧВ і може бути скинуте в <i>пар. 15-06</i>
15-03	Кількість включень живлення	–	0...2147483647	0	Відображає кількість включень живлення ПЧВ. Лічильник неможливо обнулити
15-04	Кількість перегрівів	–	0...65535	0	Відображає кількість зупинів ПЧВ через перевищення температури (перегрівів). Лічильник неможливо обнулити
15-05	Кількість перенапруг	–	0...65535	0	Відображає число зупинів ПЧВ через перенапруження. Лічильник неможливо обнулити
15-06	Скидання лічильника енергоспоживання в кВт× год	–	0; 1	0	Визначає стан лічильника енергоспоживання (див. <i>пар. 15-02</i>). Цей параметр неможливо вибрати через порт RS-485. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – лічильник працює; • 1 – обнулення лічильника

1 Опис параметрів

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
15-07	Скидання лічильника робочих годин	–	0; 1	0	Визначає стан лічильника відпрацьованих годин (див. <i>пар. 15-01</i>). Цей параметр неможливо вибрати через порт RS-485. Значення вибирається з варіантів: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – лічильник працює; • 1 – обнулення лічильника
15-3* Журнал несправностей					
15-30	Журнал несправностей: код помилки	–	0...255	0	Відображає коди помилок, які є причиною останніх 10 відключень (див. Додаток А Настанови щодо експлуатування)
15-4* Інформація про ПЗ					
15-43	Версія ПЗ	–	–	–	Відображає номер версії програмного забезпечення, встановленого в ПЧВ
15-51	Серійний (службовий) номер ПЧВ	–	–	–	Відображає серійний (службовий) номер ПЧВ

1.13 Група параметрів 16: Зчитування робочих характеристик

Цю групу параметрів призначено для виведення на ЛПО поточних значень параметрів: встановлених завдань, робочих напруг, логічних станів на цифрових входах, рівнів аналогових сигналів, аварійних кодів, попереджень тощо.

Таблиця 1.14 – Група 16-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
16-0* Загальні параметри стану					
16-00	Командне слово	–	0...0xFFFF	0	Відображає останнє правильне командне слово, надіслане на ПЧВ через порт послідовного зв'язку
16-01	Завдання (одиниці виміру)	-	-4999...4999	0,000	Відображає подане в імпульсній або аналоговій формі поточне значення завдання в одиницях виміру, що відповідають конфігурації, обраній у <i>пар. 1-00</i> Режим керування (Гц, Нм або об/хв тощо)
16-02	Повне віддалене завдання	%	-200,0...200,0	0,0	Відображає повне завдання. Повне завдання – це сума завдань на цифровому й аналоговому входах, попередньо встановленого завдання, завдання, що надходить за інтерфейсом RS-485, і фіксованого завдання з урахуванням також даних збільшення та зменшення завдання
16-03	Слово стану	-	0...0xFFFF	0	Відображає слово стану в шістнадцятковому коді, надіслане з ПЧВ через порт послідовного зв'язку
16-05	Основне фактичне значення	%	-100,0...100,0	0,00	Відображає двобайтове слово, що передається зі словом стану за інтерфейсом RS-485, яке повідомляє основне фактичне значення
16-09	Індикація на РКІ	-	0,00...9999	0,00	Відображає на РКІ ЛПО1 або ЛПО2 дані з діапазону, зазначеного в <i>пар. 0-31</i> і <i>0-32</i>
16-1* Стан двигуна					
16-10	Потужність	кВт	0,000...65,535	0,000	Відображає вихідну потужність двигуна в кВт
16-11	Потужність	к.с.	0,000...65,535	0,000	Відображає вихідну потужність двигуна в кінських силах (к.с.)
16-12	Напруга двигуна	В	0...999	0	Відображає напругу фази двигуна
16-13	Частота	Гц	0,0...400,0	0,0	Відображає вихідну частоту
16-14	Струм двигуна	А	0,00...156,0	0,00	Відображає струм фази двигуна
16-15	Частота	%	0,0...100,0	0,0	Відображає двобайтове слово, що повідомляє фактичну частоту двигуна у відсотках від максимальної величини

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
16-18	Теплове навантаження двигуна	%	0...100	0	Відображає розрахункове теплове навантаження на двигун у відсотках від оціночного теплового навантаження на двигун
16-3* Стан приводу					
16-30	Напруга ланцюга постійного струму	В	0...65535	0	Відображає напругу силового кола ланки постійного струму
16-34	Температура радіатора ПЧВ	°С	0...255		Відображає температуру радіатора ПЧВ
16-35	Теплове навантаження інвертора	%	0...100	0	Відображає відношення розрахункового теплового навантаження на двигун у відсотках до оціночного теплового навантаження ПЧВ
16-36	Номінальний струм ПЧВ	А	0,01...655,0	0,00	Відображає безперервний номінальний струм ПЧВ
16-37	Максимальний струм ПЧВ	А	0,01...655,0	0,00	Відображає імпульсний максимальний струм ПЧВ
16-38	Стан ПЛК	–	0...255	0	Відображає номер події фактичного стану вбудованого ПЛК у разі його використання для керування роботою за заданим алгоритмом. Якщо значення параметра 0 – ПЛК відключено
16-5* Завдання та зворотний зв'язок					
16-50	Зовнішнє завдання	%	-200,0...200,0	0,0	Відображає суму всіх зовнішніх завдань у відсотках
16-51	Імпульсне завдання	%	-200,0...200,0	0,0	Відображає діючий імпульсний вхідний сигнал, перетворений у завдання у відсотках
16-52	Зворотний зв'язок	Гц	-4999...4999	0,000	Відображає аналоговий або імпульсний сигнал за масштабом фізичної величини обраного входу
16-6* і 16-7* Входи та виходи					
16-60	Цифровий вхід 18, 19, 27, 33	–	0...1111	0	Відображає логічні стани сигналів на активних цифрових входах: вхід 18 відповідає біту 3, вхід 19 – біту 2, вхід 27 – біту 1, вхід 33 – біту 0
16-61	Цифровий вхід 29	–	0; 1	0	Відображає стан сигналу на цифровому вході (клема 29)
16-62	Аналоговий вхід 53: напруга	В	0,00...10,00	0,00	Відображає вхідну напругу на клемі 53
16-63	Аналоговий вхід 53: струм	мА	0,00...20,00	0,00	Відображає вхідний струм на клемі 53
16-64	Аналоговий вхід 60: струм	мА	0,00...20,00	0,00	Відображає вхідний струм на клемі 60
16-65	Аналоговий вихід 42	мА	0,00...20,00	0,00	Відображає вихідний струм на клемі аналогового виходу (клема 42)
16-68	Імпульсний вхід 33	Гц	20...5000	20	Відображає вхідну частоту на клемі 33 при встановленні для пар. 5-15 значення 32 (Імпульсний вхід)
16-71	Релейний вихід	–	0; 1	0	Відображає фактичний стан вбудованого вихідного реле
16-72	Лічильник А	–	-32768...32767	0	Відображає поточне значення лічильника А (при досягненні числа 32767, рахунок триває від -32768 до 0)
16-73	Лічильник В	–	-32768...32767	0	Відображає поточне значення лічильника В (у разі досягнення числа -32768, лічба триває від 32767 до 0)
16-8* Периферійна шина / Порт ПЧВ					
16-86	Порт RS-485, Завдання 1	–	0x8000...0x7FFF	0	Відображає поточне завдання, отримане по інтерфейсу RS-485

1.14 Група параметрів 18: Розширені дані двигуна

Таблиця 1.15 – Група 18-**

Номер пар.	Найменування	Од. вим.	Діапазон/ Розрядність	За умовч.	Опис
18-8* Опір двигуна					
18-80	Активний опір статора (висока роздільна здатність)	Ом	0,000...999,9	0,000	Задає активний опір статора двигуна
18-81	Реактивний опір витоку статора (висока роздільна здатність)	Ом	0,000...999,9	0,000	Задає реактивний опір витоку статора двигуна

2 Робота з інтерфейсом RS-485

2.1 Загальні відомості

ПЧВ оснащений інтерфейсом RS-485. За інтерфейсом доступне виконання таких функцій:

- пряме керування (наприклад, робота, зупин, напрямок, установлення швидкості, скидання несправності тощо);
- повний доступ до всіх параметрів ПЧВ;
- моніторинг стану (наприклад, вихідна частота, вихідний струм, код несправності тощо).

Обмін даними виконується за протоколом Modbus RTU.

Для інтерфейсу RS-485 протокол Modbus містить один ведучий пристрій (master) і до 247 ведених пристроїв (slave). Усі пристрої в межах однієї мережі повинні мати однакові мережеві налаштування (швидкість, кількість значущих біт, парність, кількість стоп-біт). Усі slave-пристрої повинні мати унікальні адреси в діапазоні від 1 до 247.



ПРИМІТКА

По інтерфейсу RS-485 ПЧВ може працювати тільки в режимі Slave-пристрою.

За умовчанням інтерфейс відключено.

Для використання інтерфейсу RS-485 слід налаштувати параметри мережі (протокол обміну, мережеву адресу тощо), див. *групу параметрів 8-3**.

Перелік підтримуваних функцій для протоколу Modbus RTU наведено в таблиці нижче.

Таблиця 2.1 – Підтримувані функції Modbus RTU

Код функції	Ім'я функції	Команда, що виконується
1 (0x01)	Read Coil Status	Читання значень із декількох регістрів прапорів
3 (0x03)	Read Holding Registers	Читання значень із декількох регістрів зберігання
5 (0x05)	Force Single Coil	Запис значення в один регістр прапора
6 (0x06)	Preset Single Register	Запис значення в один регістр зберігання
15 (0x0F)	Force Multiple Coils	Запис значень у кілька регістрів прапорів
16 (0x10)	Preset Multiple Registers	Запис значень у кілька регістрів зберігання

Типи даних, що використовуються в ПЧВ, наведено в *таблиці 2.2*.

Таблиця 2.2 – Типи даних

Тип	Нижня межа	Верхня межа	Розмір пам'яті	Опис
Bool	0	1	1 біт	Логічний тип: 0 – FALSE; 1 – TRUE
Uint8 (Byte)	0	255	1 байт (8 біт)	Ціле беззнакове число
Uint16 (Word)	0	65535	2 байти (16 біт)	
Uint32 (Double Word)	0	4294967295	4 байти (32 біти)	
Int16 (Мале ціле число)	-32768	32767	2 байти (16 біт)	Ціле число зі знаком
Int32 (Integer)	-2147483648	147483647	4 байти (32 біти)	
VisStr	Довжина рядка від 0 до 255 символів. 1 байт – 1 символ (код ASCII) + 1 байт на завершальний нуль			Рядковий тип даних (текстовий рядок)

2.2 Адресація регістрів ПЧВ

ПЧВ має такі типи регістрів:

- регістри параметрів;
- службові.

2.2.1 Регістри параметрів

Кожному параметру відповідає регістр (або 2 регістри) з унікальною адресою.

Адреса відповідного регістра визначається за номером параметра (ідентифікатором) у ПЧВ за такою формулою:

$$\text{НОМЕР РЕГІСТРА}_{\text{dec}} = \text{НОМЕР ПАРАМЕТРА} \times 10^{-1}$$

Приклад

Параметру 1-00 відповідатиме регістр з номером $100 \times 10^{-1} = 999_{\text{dec}} = 3E7_{\text{hex}}$.

Параметру 3-15 відповідатиме регістр з номером $315 \times 10^{-1} = 3149_{\text{dec}} = C4D_{\text{hex}}$.

Для адресації індексованих параметрів використовуйте відповідний номер регістра (див. *Додаток А*) спільно з номером індексу, заданим у регістрі 8.

Значення параметрів передаються тільки у вигляді цілих чисел. Тому для передачі десяткових значень використовуються коефіцієнти перетворення.

Приклад

Параметр 16-13 (Частота) має коефіцієнт перетворення 0,1 (відповідно до *таблиці А.1*). Значення регістра 16-13, що дорівнює 504, вказує на частоту приводу 50,4 Гц.

2.2.2 Службові регістри

Крім регістрів, що зберігають параметри ПЧВ, є додаткові службові регістри, див. *таблицю 2.3*.

Таблиця 2.3 – Службові регістри ПЧВ

Номер регістра ПЧВ	Номер регістра (Modbus)		Тип даних	Функція	Призначення
	DEC	HEX			
9	8	8	Uint8	Читання/Запис (0x03/0x10)	Регістр індексу параметра (наприклад, 3-10 _[0-7] , 13-51 _[0-19] , 13-52 _[0-19])
65	64	40	Bool	Читання/Запис (0x01/0x05)	Регістр запису параметрів в EEPROM ПЧВ у разі їхньої зміни через інтерфейс RS-485
50000	49999	C34F	Uint16	Читання/Запис (0x03/0x10)	Вхідні дані: регістр командного слова приводу (CTW)
50010	50009	C359			Вхідні дані: регістр завдання по інтерфейсу RS-485 (REF)
50200	50199	C417	Uint16	Читання (0x03)	Вихідні дані: регістр слова стану приводу (STW)
50210	50209	C421			Вихідні дані: регістр основного поточного значення приводу (MAV)

Регістр індексу параметра використовується для запису значень у конкретний індекс параметрів типу «масив».

Приклад

Щоб записати значення в *пар. 3-10* [4] (Попередньо встановлене завдання № 4), слід:

1. У регістр індексу параметра ($8_{\text{dec}}/8_{\text{hex}}$) записати число 4.
2. Записати необхідне значення попередньо встановленого завдання в регістр *пар. 3-10* ($3099_{\text{dec}}/C1B_{\text{hex}}$).

Регістр запису параметрів в EEPROM використовується для збереження змінених параметрів і завдань по інтерфейсу RS-485 в енергонезалежній пам'яті ПЧВ.

Приклад

Щоб записати значення **21** у *пар. 3-15* (Джерело завдання 1) і зберегти його після перезапуску ПЧВ по живленню, слід:

1. Перевести регістр запису параметрів в EEPROM (64_{dec}/40_{hex}) у стан TRUE (записати 1).
2. Записати необхідне значення **21** у регістр *пар. 3-15* (3149_{dec}/C4D_{hex}).



ПРИМІТКА

Під час роботи з програмою-конфігуратором значення цього регістра переводиться у стан TRUE автоматично під час запису параметрів у ПЧВ.

Вхідні дані

Вхідні дані процесу необхідні для керування приводом і швидкого зчитування фактичних значень (наприклад, вихідної частоти, струму, коду помилки).

До вхідних даних належать:

- командне слово;
- слово завдання.

Значення вхідних даних процесу можна переглядати на ЛЛО в *групі 16-** (Зчитування робочих характеристик).

Регістр командного слова (CTW)

Логічні співвідношення бітів командного слова наведено в таблиці нижче. Під час формування командного слова в невикористовуваних бітах слід установити значення **0**.

Таблиця 2.4 – Логічні співвідношення бітів командного слова

Біт	Логічний стан біта				
	Значення 0 (FALSE)	Значення 1 (TRUE)			
15	Немає реверсу	Реверс			
14	Не використовується				
13	Активний набір 1 (Setup1)	Активний набір 2 (Setup2)			
12	Не використовується				
11	Реле 1 відключено	Реле 1 включено			
10	Дані недійсні	Дані дійсні			
9	Зміна швидкості 1 (згідно з <i>пар. 3-4*</i>)	Зміна швидкості 2 (згідно з <i>пар. 3-5*</i>)			
8	Робота за завданням	Фіксована частота (<i>пар. 3-11</i>)			
7	Немає скидання	Скидання			
6	Зупин з уповільненням	Пуск			
5	Фіксація частоти	Немає фіксації частоти			
4	Швидкий зупин	Немає швидкого зупину			
3	Зупин вибігом	Немає зупину вибігом			
2	Гальмування постійним струмом	Немає гальмування постійним струмом			
1	Попередньо встановлене завдання	Параметр	Біт 1	Біт 0	
		0	3-10 [0]	0	0
0		1	3-10 [1]	0	1
		2	3-10 [2]	1	0
		3	3-10 [3]	1	1



ПРИМІТКА

За інтерфейсом RS-485 можливо вибрати тільки 4 попередньо встановлених завдання (№0, 1, 2, 3, докладніше див. *таблицю 1.7*).

Основні команди керування ПЧВ за інтерфейсом RS-485 наведено в *таблиці 2.5*.

Таблиця 2.5 – Основні команди керування через RS-485

Команда	Значення		BIN (праворуч 0 біт, ліворуч 15 біт)
	DEC	HEX	
Пуск (0 попередньо встановлене завдання)	1148	47C	0000 0100 0111 1100
Пуск (1 попередньо встановлене завдання)	1149	47D	0000 0100 0111 1101
Пуск (2 попередньо встановлене завдання)	1150	47E	0000 0100 0111 1110
Пуск (3 попередньо встановлене завдання)	1151	47F	0000 0100 0111 1111
Гальмування постійним струмом	1080	438	0000 0100 0011 1000
Зупин вибігом	1076	434	0000 0100 0011 0100
Швидкий зупин (пар. 3-81)	1068	42C	0000 0100 0010 1100
Зупин з уповільненням* (пар. 3-42)	1084	43C	0000 0100 0011 1100
Фіксована частота (пар. 3-11)**	1404	57C	0000 0101 0111 1100
Увімкнути/Вимкнути вихідне реле в режимі Стоп**	3132/ 1084	C3C/ 43C	0000 1100 0011 1100/ 0000 0100 0011 1100
Реверс	33916	847C	1000 0100 0111 1100

ПРИМІТКА
 * Значення в реєстрі командного слова за умовчанням.
 ** У пар. 5-40 має бути встановлено значення **36** (командне слово, біт 11).



УВАГА

Для можливості керування ПЧВ за інтерфейсом RS-485 і цифровими входами (пар. 8-01 дорівнює 0) двигун повинен бути зупинений функцією «Зупин з уповільненням», тобто до реєстра командного слова (49999_{dec}) повинно бути записано значення 1084_{dec}.

Реєстр завдання за інтерфейсом RS-485 (REF)

Реєстр завдання використовується для установлення частоти обертання АД у разі **розімкнутого контуру керування** (пар. 1-00 має значення 0). У реєстр можна записати значення від 0 до 16384, де 16384 відповідає 100 % завданню. Значення вихідної частоти залежить від параметрів: 3-03 (Максимальне завдання) і 4-14 (Верхня межа швидкості обертання).



ПРИМІТКА

Для роботи з реєстром завдання в одному з параметрів джерела завдання (пар. 3-15, 3-16, 3-17) має бути встановлено значення 11.

У *таблиці 2.6* наведено приклад керування вихідною частотою ПЧВ за інтерфейсом RS-485.

Таблиця 2.6 – Приклад керування за інтерфейсом RS-485 при розімкнутому контурі керування

Реєстр командного слова 49999 _{dec}	Реєстр завдання по інтерфейсу 50009 _{dec}	Вихідна частота ПЧВ, Гц	Значення основних параметрів
33916 _{dec} (команда «Пуск»)	16384 _{dec}	50,0	1-01 = 1 (V); 3-02 = 0,000; 3-03 = 50,00; 3-10 [біти 0-7] = 0,00; 3-15 = 11; 3-16 = 0; 3-17 = 0; 4-14 = 50,0
	8192 _{dec}	25,0	
	16384 _{dec}	100,0	1-01 = 1 (V); 3-02 = 0,000; 3-03 = 100,00; 3-10 [біти 0-7] = 0,00; 3-15 = 11; 3-16 = 0; 3-17 = 0; 4-14 = 200,0
	8192 _{dec}	50,0	
	16384 _{dec}	250,0	1-01 = 0 (U/f); 3-02 = 0,000; 3-03 = 250,0; 3-10 [біти 0-7] = 0,00; 3-15 = 11; 3-16 = 0; 3-17 = 0; 4-14 = 400,0
	8192 _{dec}	125,0	
	16384 _{dec}	400,0	1-01 = 0 (U/f); 3-02 = 0,000; 3-03 = 400,0; 3-10 [біти 0-7] = 0,00; 3-15 = 11; 3-16 = 0; 3-17 = 0; 4-14 = 400,0
	8192 _{dec}	200,0	

Під час роботи ПЧВ у **замкненому контурі керування** (наприклад, режим підтримання заданого тиску) сигнал зворотного зв'язку можна задати через інтерфейс RS-485. Для цього слід:

- У пар. 7-20 (Джерело зворотного зв'язку) встановити значення 11 (Інтерфейс RS-485).
- У пар. 8-94 (Зворотний зв'язок, реєстр 8939_{dec}/22EВ_{hex}) задати необхідне значення сигналу зворотного зв'язку у діапазоні від -16384 до 16383.

Вихідні дані

Вихідні дані процесу використовуються для визначення фактичних значень ПЧВ.

До вихідних даних належать:

- слово стану;
- значення фактичної частоти на виході ПЧВ.

Регістр слова стану (STW)

У таблиці 2.7 наведено логічні співвідношення бітів регістра слова стану.

Приклад опитування регістра слова стану за різних станів ПЧВ наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.7 – Біти регістра слова стану

Біт	Логічний стан біта	
	Значення 0 (FALSE)	Значення 1 (TRUE)
15	Таймери теплового захисту двигуна і ПЧВ у допустимому діапазоні	Таймери теплового захисту двигуна або ПЧВ перевищено
14	Не на межі за струмом	Межа за струмом <i>пар. 4-18</i>
13	Немає попередження за напругою	Попередження за напругою
12	Привод у нормі	Зупин з автоматичним перезапуском
11	Зупинено	Робота
10	Частота поза діапазоном	Частота в заданих межах <i>пар. 4-12...4-14</i>
9	Ручний режим	Автоматичний режим, доступне керування за інтерфейсом
8	Швидкість обертання не дорівнює завданню	Швидкість обертання дорівнює завданню
7	Немає попередження	Попередження
6	Немає критичних аварій	Відключення з блокуванням
5	Не використовується	
4	Немає відображення помилки на ЛПО	Є відображення помилки на ЛПО
3	Немає аварійних сигналів	Аварійний сигнал активний
2	Зупин вибігом	Немає зупину вибігом
1	Привод не готовий до роботи	Привод готовий до роботи
0	Керування не готове	Готовність до керування

Таблиця 2.8 – Приклад опитування регістра слова стану

Стан ПЧВ	Значення регістра слова стану		BIN (праворуч 0 біт, ліворуч 15 біт)
	DEC	HEX	
ПЧВ у режимі Стоп , двигун зупинено	3	3	0000 0000 0000 0011
ПЧВ у режимі Ручний , двигун зупинено	2311	907	0000 1001 0000 0111
ПЧВ у режимі Ручний , двигун у роботі	3335	D07	0000 1101 0000 0111
ПЧВ у режимі Автомат , двигун зупинено (при цьому команда пуску активна, клеми 12 і 18 замкнуті)	2823	B07	0000 1011 0000 0111
ПЧВ у режимі Автомат , двигун у роботі	3847	F07	0000 1111 0000 0111
ПЧВ у режимі Автомат , аварія AL16 (коротке замикання в двигуні або на його клемах)	584	248	0000 0010 0100 1000
ПЧВ у режимі Автомат аварія AL11 (підвищена температура термістора двигуна)	520	208	0000 0010 0000 1000

Регістр основного поточного значення приводу (MAV)

Значення завдання швидкості передається в ПЧВ як відносне значення у відсотках. Значення пересилається у вигляді 16-бітного слова. У цілих числах від 0 до 32767 значення 16384 (4000_{hex}) відповідає 100 % завдання. Від'ємні числа формуються за допомогою двійкового доповнення.

Завдання значення швидкості та поточної вихідної частоти (MAV) масштабуються однаково, як показано на *рисунку 2.1*.

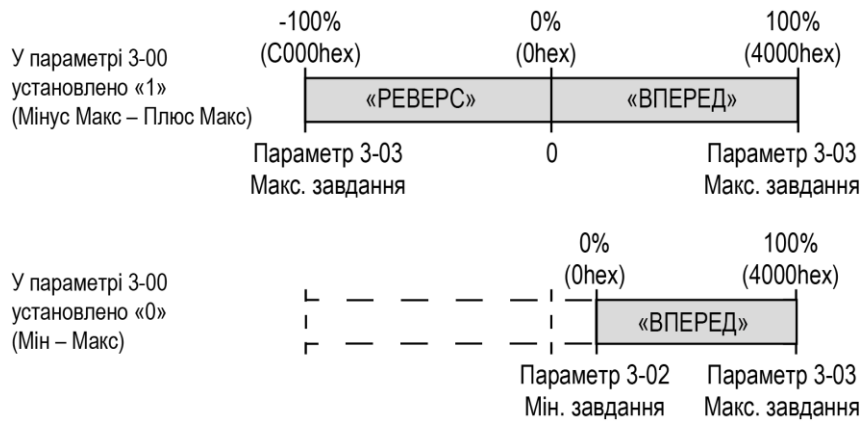


Рисунок 2.1

У режимі **Ручний** (пар. 3-00 дорівнює **0**) реєстр відображає поточну вихідну частоту в діапазоні $0 \dots 16384_{\text{dec}}$ ($0 \dots 4000_{\text{hex}}$), де 16384_{dec} відповідає значенню максимальної вихідної частоти (див. пар. 3-03 (Максимальне завдання)).

У режимі **Ручний** (пар. 3-00 дорівнює **1**) реєстр відображає поточну вихідну частоту в діапазоні $49152 \dots 65536(0) \dots 16384_{\text{dec}}$ ($C000 \dots 0 \dots 4000_{\text{hex}}$), де:

- 49152_{dec} відповідає значенню максимальної вихідної частоти, у разі встановленого потенціометра на мінімум (крайнє положення проти годинникової стрілки), при цьому АД буде обертатися в напрямку проти годинникової стрілки з максимальною швидкістю, обмеженою пар. 3-03 (Максимальне завдання),
- 16384_{dec} відповідає значенню максимальної вихідної частоти, у разі встановленого потенціометра на максимум (крайнє положення за годинниковою стрілкою), при цьому АД сповільниться до 0 і почне обертатися за годинниковою стрілкою з максимальною швидкістю, обмеженою пар. 3-03 (Максимальне завдання).

У режимі **Автомат** і обертанні АД у режимі «ВПЕРЕД» (командне слово, $15_{\text{біт}} = 0$) реєстр відображає поточну вихідну частоту в діапазоні $0 \dots 16384_{\text{dec}}$ ($0 \dots 4000_{\text{hex}}$), де 16384_{dec} відповідає значенню максимальної вихідної частоти, обмеженої в пар. 3-03 (Максимальне завдання).

У режимі **Автомат** і обертанні АД у режимі «РЕВЕРС» (командне слово, $15_{\text{біт}} = 1$) реєстр відображає поточну вихідну частоту в діапазоні $49152 \dots 65536(0)_{\text{dec}}$ ($C000 \dots 0_{\text{hex}}$), де 49157_{dec} відповідає значенню максимальної вихідної частоти, обмеженої в пар. 3-03 (Максимальне завдання).

Додаток А. Регістри Modbus

Таблиця А.1 – Адресація регістрів ПЧВ і доступ до них по RS-485 для опитування та зміни по мережі

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
Група 0 – Керування та відображення							
0-03	Регіональні налаштування	Uint8	0; 1	29	1D	TAK	1
0-04	Режим роботи під час увімкнення живлення	Uint8	0; 1; 2	39	27	TAK	1
0-10	Активний набір	Uint8	1; 2; 9	99	63	TAK	1
0-11	Змінний набір	Uint8	1; 2; 9	109	6D	TAK	1
0-12	Взаємозв'язок наборів	Uint8	0; 20	119	77	TAK	1
0-31	Мінімальне значення показань РКІ	Uint32	0,00...9999	309	135	TAK	0,01
0-32	Максимальне значення показань РКІ	Uint32	0,00...9999	319	13F	TAK	0,01
0-40	Кнопка "Ручний"	Uint8	0; 1	399	18F	TAK	1
0-41	Кнопка "Стоп/Відкидання"	Uint8	0; 1; 2	409	199	TAK	1
0-42	Кнопка "Автомат"	Uint8	0; 1	419	1A3	TAK	1
0-50	Вибір функції копіювання	Uint8	0; 1; 2; 3	499	1F3	TAK	1
0-51	Набір для копіювання	Uint8	0; 1; 2; 9	509	1FD	TAK	1
0-60	Пароль головного меню	Uint16	0...999	599	257	TAK	1
0-61	Режим доступу в головне меню	Uint8	0; 1; 2	609	261	TAK	1
Група 1 – Навантаження / двигун							
1-00	Режим керування	Uint8	0; 3	999	3E7	TAK	1
1-01	Принцип керування двигуном	Uint8	0; 1	1009	3F1	TAK	1
1-03	Характеристика крутного моменту	Uint8	0; 2	1029	405	TAK	1
1-05	Конфігураційний режим локального керування	Uint8	0; 2	1049	419	TAK	1
1-20	Потужність двигуна	Uint8	1...20	1199	4AF	TAK	1
1-22	Напруга двигуна (В)	Uint16	50...999	1219	4C3	TAK	1
1-23	Частота двигуна (Гц)	Uint16	20...400	1229	4CD	TAK	1
1-24	Струм двигуна (А)	Uint16	0,01...43,00	1239	4D7	TAK	0,01
1-25	Номінальна швидкість двигуна (об/хв)	Uint16	100...9999	1249	4E1	TAK	1
1-29	Автоматична адаптація двигуна (ААД)	Uint8	0; 2; 3	1289	509	TAK	1
1-30	Активний опір статора (R _s)	Uint16	-	1299	513	TAK	0,01
1-33	Реактивний опір розсіювання статора (X ₁)	Uint32	-	1329	531	TAK	0,01
1-35	Основний реактивний опір (X _h)	Uint32	-	1349	545	TAK	0,01
1-50	Намагнічування АД при нульовій швидкості (%)	Uint16	0...300	1499	5DB	TAK	1

Додаток А. Регістри Modbus

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
1-52	Мінімальна швидкість нормального намагнічування (Гц)	Uint16	0,0...10,0	1519	5EF	TAK	0,1
1-55	Характеристика U/f-U (В)	Uint16	0...999	1549	60D	TAK	1
1-56	Характеристика U/f-F (Гц)	Uint16	0...400	1559	617	TAK	1
1-60	Компенсація навантаження на низькій швидкості (%)	Uint16	0...199	1599	63F	TAK	1
1-61	Компенсація навантаження на високій швидкості (%)	Uint16	0...199	1609	649	TAK	1
1-62	Компенсація ковзання під час навантаження (%)	Int16	-400...399	1619	653	TAK	1
1-63	Пост. часу компенсації ковзання (с)	Uint16	0,05...5,00	1629	65D	TAK	0,01
1-71	Затримка запуску (с)	Uint8	0,0...10,0	1709	6AD	TAK	0,1
1-72	Функція запуску	Uint8	0; 1; 2	1719	6B7	TAK	1
1-73	Запуск із ходу	Uint8	0; 1	1729	6C1	TAK	1
1-80	Функція під час зупину	Uint8	0; 1	1799	707	TAK	1
1-82	Мінімальна швидкість для функції під час зупину (Гц)	Uint16	0,0...20,0	1819	71B	TAK	0,1
1-90	Тепловий захист двигуна	Uint8	0; 1; 2; 3; 4	1899	76B	TAK	1
1-93	Джерело термістора	Uint8	0; 1; 6	1929	789	TAK	1
Група 2 – Гальмування							
2-00	Постійний струм утримання (%)	Uint16	0...150	1999	7CF	TAK	1
2-01	Постійний струм гальмування (%)	Uint16	0...150	2009	7D9	TAK	1
2-02	Час гальмування постійним струмом (с)	Uint16	0,0...60,0	2019	7E3	TAK	0,1
2-04	Частота ввімкнення гальмування постійним струмом (Гц)	Uint16	0,0...400,0	2039	7F7	TAK	0,1
2-10	Функція гальмування	Uint8	0; 1; 2	2099	833	TAK	1
2-11	Гальмівний резистор (Ом)	Uint16	400...4500	2109	83D	TAK	1
2-14	Зменшення напруги гальмування (%)	Uint8	0...100	2139	85B	TAK	1
2-16	Максимальний змінний струм гальмування	Uint16	0...150	2159	86F	TAK	1
2-17	Контроль перенапруги	Uint8	0; 1; 2	2169	879	TAK	1
2-20	Струм АД для відпускання гальма	Uint32	0,00...100,0	2199	897	TAK	0,01
2-22	Швидкість увімкнення гальма (Гц)	Uint16	0,0...400,0	2219	8AB	TAK	0,1
Група 3 – Завдання / Зміна швидкості							
3-00	Діапазон значень завдання/уставки	Uint8	0; 1	2999	BB7	TAK	1
3-02	Мінімальне завдання	Int32	-4999...4999	3019	BCB	TAK	0,001
3-03	Максимальне завдання	Int32	-4999...4999	3029	BD5	TAK	0,001

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
3-10	Попередньо встановлене завдання (%)	Int16	-100,0...100,0	3099	C1B	TAK	0,01
3-11	Фіксована швидкість (Гц)	Uint16	0,0...400,0	3109	C25	TAK	0,1
3-12	Збільшення/зменшення завдання (%)	Uint16	0,00...100,0	3119	C2F	TAK	0,01
3-14	Попередньо встановлене відносне завдання (%)	Int16	-100,0...100,0	3139	C43	TAK	0,01
3-15	Джерело завдання 1	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3149	C4D	TAK	1
3-16	Джерело завдання 2	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3159	C57	TAK	1
3-17	Джерело завдання 3	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3169	C61	TAK	1
3-18	Джерело відносного масштабування	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3179	C6B	TAK	1
3-40	Зміна швидкості, тип 1	Uint8	0, 2	3399	D47	TAK	1
3-41	Час розгону 1 (с)	Uint32	0,05...3600	3409	D51	TAK	0,01
3-42	Час уповільнення 1 (с)	Uint32	0,05...3600	3419	D5B	TAK	0,01
3-50	Зміна швидкості, тип 2	Uint8	0, 2	3499	DAB	TAK	1
3-51	Час розгону 2 (с)	Uint32	0,05...3600	3509	DB5	TAK	0,01
3-52	Час уповільнення 2	Uint32	0,05...3600	3519	DBF	TAK	0,01
3-80	Темп зміни швидкості під час переходу на фіксовану швидкість (с)	Uint32	0,05...3600	3799	ED7	TAK	0,01
3-81	Час уповільнення для швидкого зупину (с)	Uint32	0,05...3600	3809	EE1	TAK	0,01
Група 4 – Межі / Попередження							
4-10	Дозвіл/заборона напрямку обертання двигуна	Uint8	0; 1; 2	4099	1003	TAK	1
4-12	Нижня межа швидкості обертання двигуна (Гц)	Uint16	0,0...400,0	4119	1017	TAK	0,1
4-14	Верхня межа швидкості обертання двигуна (Гц)	Uint16	0,0...400,0	4139	102B	TAK	0,1
4-16	Руховий режим з обмеженням моменту (%)	Uint16	0...400	4159	103F	TAK	1
4-17	Режим генератора з обмеженням моменту (%)	Uint16	0...400	4169	1049	TAK	1
4-40	Попередження: низька частота (Гц)	Uint16	0,0...400,0	4399	112F	TAK	0,1
4-41	Попередження: висока частота (Гц)	Uint16	0,0...400,0	4409	1139	TAK	0,1
4-50	Попередження: низький струм двигуна (А)	Uint32	0,00...100,0	4499	1193	TAK	0,01
4-51	Попередження: високий струм двигуна (А)	Uint32	0,00...100,0	4509	119D	TAK	0,01
4-54	Попередження: низьке завдання	Int32	-4999... пар. 4-55	4539	11BB	TAK	0,001
4-55	Попередження: високе завдання	Int32	пар. 4-54... 4999	4549	11C5	TAK	0,001
4-56	Попередження: низький сигнал зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	4559	11CF	TAK	0,001
4-57	Попередження: високий сигнал зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	4569	11D9	TAK	0,001

Додаток А. Регістри Modbus

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
4-58	Виявлення обриву фази двигуна	Uint8	0; 1	4579	11E3	TAK	1
4-61	"Виключити швидкість від" (Гц)	Uint16	0,0...400,0	4609	1201	TAK	0,1
4-63	"Виключити швидкість до" (Гц)	Uint16	0,0...400,0	4629	1215	TAK	0,1
Група 5 – Цифрові входи/виходи							
5-10	Клема 18, цифровий вхід	Uint8	0...6; 8...14; 16...23; 26...29; 32; 34; 60...65	5099	13EB	TAK	1
5-11	Клема 19, цифровий вхід	Uint8		5109	13F5	TAK	1
5-12	Клема 27, цифровий вхід	Uint8		5119	13FF	TAK	1
5-13	Клема 29, цифровий вхід	Uint8		5129	1409	TAK	1
5-15	Клема 33, цифровий вхід	Uint8		5149	141D	TAK	1
5-34	Затримка увімкнення цифрового виходу (клема 42) (с)	Uint16	0,00...600,0	5339	14DB	TAK	0,01
5-35	Затримка вимкнення цифрового виходу (клема 42) (с)	Uint16	0,00...600,0	5349	14E5	TAK	0,01
5-40	Функція реле	Uint8	0...14; 21...26; 28...30; 32; 36; 51...57; 60...63; 70...73; 81	5399	1517	TAK	1
5-41	Затримка ввімкнення реле (с)	Uint16	0,00...600,0	5409	1521	TAK	0,01
5-42	Затримка вимкнення реле (с)	Uint16	0,00...600,0	5419	152B	TAK	0,01
5-55	Клема 33, низька частота (Гц)	Uint16	20...4999	5549	15AD	TAK	1
5-56	Клема 33, висока частота (Гц)	Uint16	21...5000	5559	15B7	TAK	1
5-57	Клема 33, масштаб низького завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	5569	15C1	TAK	0,001
5-58	Клема 33, масштаб високого завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	5579	15CB	TAK	0,001
Група 6 – Аналоговий вхід/вихід							
6-00	Тайм-аут "нульового" сигналу на аналоговому вході (с)	Uint8	1...99	5999	176F	TAK	1
6-01	Функція при тайм-ауті "нульового" сигналу на аналоговому вході	Uint8	0; 1; 2; 3; 4; 5	6009	1779	TAK	1
6-10	Клема 53, низька напруга (В)	Uint16	0,00...10,00	6099	17D3	TAK	0,01
6-11	Клема 53, висока напруга (В)	Uint16	0,00...10,00	6109	17DD	TAK	0,01
6-12	Клема 53, малий струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	6119	17E7	TAK	0,01
6-13	Клема 53, високий струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	6129	17F1	TAK	0,01
6-14	Клема 53, масштаб низького завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	6139	17FB	TAK	0,001

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
6-15	Клема 53, масштаб високого завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	6149	1805	ТАК	0,001
6-16	Клема 53, стала часу фільтра (с)	Uint16	0,01...10,00	6159	180F	ТАК	0,001
6-19	Клема 53, режим входу	Uint8	0; 1	6189	182D	ТАК	1
6-22	Клема 60, малий струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	6219	184B	ТАК	0,01
6-23	Клема 60, високий струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	6229	1855	ТАК	0,01
6-24	Клема 60, масштаб низького завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	6239	185F	ТАК	0,001
6-25	Клема 60, масштаб високого завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	6249	1869	ТАК	0,001
6-26	Клема 60, стала часу фільтра (с)	Uint16	0,01...10,00	6259	1873	ТАК	0,001
6-80	Дозвіл на використання потенціометра ЛПО1	Uint8	0; 1	6799	1A8F	ТАК	1
6-81	Потенціометр ЛПО1, масштаб низького завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	6809	1A99	ТАК	0,001
6-82	Потенціометр ЛПО1, масштаб високого завдання/зворотного зв'язку	Int32	-4999...4999	6819	1AA3	ТАК	0,001
6-90	Клема 42, режим	Uint8	0; 1; 2	6899	1AF3	ТАК	1
6-91	Клема 42, функція аналогового виходу	Uint8	0; 10-13; 16; 19; 20	6909	1AFD	ТАК	1
6-92	Клема 42, функція цифрового виходу	Uint8	0...14; 21...26; 28...30; 32; 36; 51...57; 60...63; 70...73; 80	6919	1B07	ТАК	1
6-93	Клема 42, масштаб низького вихідного сигналу (%)	Uint16	0,00...200,0	6929	1B11	ТАК	0,01
6-94	Клема 42, масштаб високого вихідного сигналу (%)	Uint16	0,00...200,0	6939	1B1B	ТАК	0,01
Група 7 – Конфігурування ПІ-регулятора							
7-20	Джерело зворотного зв'язку керування процесом	Uint8	0; 1; 2; 8; 11	7199	1C1F	ТАК	1
7-30	Режим керування ПІ-регуляторним процесом	Uint8	0; 1	7299	1C83	ТАК	1
7-31	Антирозкрутка ПІ-регулятора	Uint8	0; 1	7309	1C8D	ТАК	1
7-32	Швидкість пуску ПІ-регуляторного процесу (Гц)	Uint16	0,0...200,0	7319	1C97	ТАК	0,1
7-33	Пропорційний коефіцієнт ПІ-регулятора	Uint16	0,0...200,0	7329	1CA1	ТАК	0,01


Додаток А. Регістри Modbus

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
7-34	Стала часу інтегрування ПІ-регуляторного процесу (с)	Uint32	0,010...9999	7339	1CAB	TAK	0,01
7-38	Коефіцієнт прямого зв'язку ПІ-регулятора (%)	Uint16	0...400	7379	1CD3	TAK	1
7-39	Зона відповідності завданню (%)	Uint8	0...200	7389	1CDD	TAK	1
Група 8 – Зв'язок і додаткові функції							
8-01	Місце керування	Uint8	0; 1; 2	8009	1F49	TAK	1
8-02	Джерело командного слова	Uint8	0; 1	8019	1F53	TAK	1
8-03	Час очікування (тайм-ауту) командного слова (с)	Uint16	0,1...6500	8029	1F5D	TAK	0,1
8-04	Функція тайм-ауту командного слова	Uint8	0; 1; 2; 3; 4; 5	8039	1F67	TAK	1
8-06	Скидання очікування (тайм-ауту) командного слова	Uint8	0; 1	8059	1F7B	TAK	1
8-30	Протокол	Uint8	0; 2	8299	206B	TAK	1
8-31	Адреса для шини	Uint8	1...247	8309	2075	TAK	1
8-32	Швидкість обміну даними	Uint8	0; 1; 2; 3; 4	8319	207F	TAK	1
8-33	Контроль парності та стоп-біт	Uint8	0; 1; 2; 3	8329	2089	TAK	1
8-35	Мінімальна затримка реакції (мс)	Uint16	0,001...0,500	8349	209D	TAK	0,001
8-36	Максимальна затримка реакції (мс)	Uint16	0,100...10,00	8359	20A7	TAK	0,001
8-50	Вибір зупину вибігом	Uint8	0; 1; 2; 3	8499	2133	TAK	1
8-51	Вибір швидкого зупину	Uint8	0; 1; 2; 3	8509	213D	TAK	1
8-52	Вибір гальмування постійним струмом	Uint8	0; 1; 2; 3	8519	2147	TAK	1
8-53	Вибір пуску	Uint8	0; 1; 2; 3	8529	2151	TAK	1
8-54	Вибір реверсу	Uint8	0; 1; 2; 3	8539	215B	TAK	1
8-55	Вибір набору	Uint8	0; 1; 2; 3	8549	2165	TAK	1
8-56	Вибір попередньо встановленого завдання	Uint8	0; 1; 2; 3	8559	216F	TAK	1
8-80	Кількість повідомлень у шині RS-485	Uint16	-	8799	225F	HI	1
8-81	Кількість помилок шини RS-485	Uint16	-	8809	2269	HI	1
8-82	Кількість повідомлень для веденого	Uint16	-	8819	2273	HI	1
8-83	Підрахунок помилок веденого	Uint16	-	8829	227D	HI	1
8-94	Зворотний зв'язок по шині RS-485	Int16	0x8000...0x7FFF	8939	22EB	TAK	1

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
Група 13 – Програмований логічний контролер ПЧВ							
13-00	Режим ПЛК	Uint8	0; 1	12999	32C7	TAK	1
13-01	Подія запуску	Uint8	0...4; 7...9; 16...29; 33...36; 38; 39...40	13009	32D1	TAK	1
13-02	Подія зупину	Uint8	0...4; 7...9; 16...36; 38; 39...40	13019	32DB	TAK	1
13-03	Скидання ПЛК	Uint8	0; 1	13029	32E5	TAK	1
13-10	Операнд компаратора	Uint8	0...4; 6...8; 12; 13; 18; 20; 30; 31	13099	332B	TAK	1
13-11	Оператор компаратора (порівняння)	Uint8	0; 1; 2	13109	3335	TAK	1
13-12	Значення компаратора	Int32	-9999... 9999	13119	333F	TAK	0,1
13-20	Таймер ПЛК (с)	Uint32	0,0...3600	13199	338F	TAK	0,1
13-40	Булева змінна логічного співвідношення 1	Uint8	0...4; 7...9; 16...36; 38; 39...40	13399	3457	TAK	1
13-41	Оператор логічного співвідношення 1	Uint8	0...8	13409	3461	TAK	1
13-42	Булева змінна логічного співвідношення 2	Uint8	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	13419	346B	TAK	1
13-43	Оператор логічного співвідношення 2	Uint8	0...8	13429	3475	TAK	1
13-44	Булева змінна логічного співвідношення 3	Uint8	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	13439	347F	TAK	1
13-51	Подія ПЛК	Uint8	0...4; 7...9; 16...36; 38...40	13509	34C5	TAK	1
13-52	Дія ПЛК	Uint8	0...3; 10...19; 22...33; 38; 39; 60; 61	13519	34CF	TAK	1
Група 14 – Спеціальні функції							
14-01	Частота комутації IGBT-модуля	Uint8	0; 1; 2; 4	14009	36B9	TAK	1
14-02	Надмодуляція інвертора	Uint8	0; 1	14029	36CD	TAK	1
14-12	Функція в разі асиметрії мережі живлення	Uint8	0; 1; 2	14119	3727	TAK	1
14-20	Режим скидання аварійних сигналів після вимкнення	Uint8	0...13	14199	3777	TAK	1
14-21	Час автоматичного перезапуску (с)	Uint16	0...600	14209	3781	TAK	1
14-22	Ініціалізація параметрів	Uint8	0; 2	14219	378B	TAK	1
14-26	Дія в разі відмови	Uint8	0; 1	14259	37B3	TAK	1
14-41	Мінімальне намагнічування АД при АОЕ (%)	Uint8	40-75	14409	3849	TAK	1
14-90	Рівень відмови	Uint8	3; 4	14899	3A33	TAK	1
Група 15 – Інформація про роботу ПЧВ							
15-00	Робочі дні	Uint32	0...9999	14999	3A97	HI	1
15-01	Робочі години	Uint32	0...60000	15009	3AA1	HI	1

Додаток А. Регістри Modbus

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
15-02	Лічильник енергоспоживання (кВт·год)	Uint32	0...65535	15019	3AAB	HI	1
15-03	Увімкнення живлення	Uint32	0...2147483647	15029	3AB5	HI	1
15-04	Перевищення температури	Uint16	0...65535	15039	3ABF	HI	1
15-05	Перенапруження	Uint16	0...65535	15049	3AC9	HI	1
15-06	Скидання лічильника енергоспоживання в кВт·год	Uint8	0; 1	15059	3AD3	HI	1
15-07	Скидання лічильника робочих годин	Uint8	0; 1	15069	3ADD	HI	1
15-30	Журнал несправностей: код помилки	Uint8	0...255	15299	3BC3	HI	1
15-43	Версія програмного забезпечення	VisStr[5]	-	15429	3C45	HI	1
15-51	Серійний (службовий) номер ПЧВ	VisStr[10]	-	15509	3C95	HI	1
Група 16 – Зчитування та виведення даних							
16-00	Командне слово	Uint16	0...65535	15999	3E7F	HI	1
16-01	Завдання (од. вим.)	Int32	-4999...4999	16009	3E89	HI	0,001
16-02	Повне віддалене завдання (%)	Int16	-200,0...200,0	16019	3E93	HI	0,1
16-03	Слово стану	Uint16	0...65535	16029	3E9D	HI	1
16-05	Основне завдання (%)	Int16	-100,0...100,0	16049	3EB1	HI	0,01
16-09	Індикація на РКІ	Uint32	0,00...9999	16089	3ED9	HI	0,01
16-10	Потужність (кВт)	Uint16	0,000...65,535	16099	3EE3	HI	0,001
16-11	Потужність (к.с.)	Uint16	0,000...65,535	16109	3EED	HI	0,001
16-12	Напруга двигуна (В)	Uint16	0...999	16119	3EF7	HI	1
16-13	Частота (Гц)	Uint16	0,0...400,0	16129	3F01	HI	0,1
16-14	Струм двигуна (А)	Uint16	0,00...156,0	16139	3F0B	HI	0,01
16-15	Частота (%)	Uint16	0,0...100,0	16149	3F15	HI	0,1
16-18	Теплове навантаження двигуна (%)	Uint8	0...100	16179	3F33	HI	1
16-30	Напруга ланцюга постійного струму (В)	Uint16	0...65535	16299	3FAB	HI	1
16-34	Температура радіатора ПЧВ (°С)	Uint8	0...255	16339	3FD3	HI	1
16-35	Теплове навантаження інвертора (%)	Uint8	0...100	16349	3FDD	HI	1
16-36	Номинальний струм інвертора (А)	Uint16	0,01...655,0	16359	3FE7	HI	0,01
16-37	Максимальний струм інвертора (А)	Uint16	0,01...655,0	16369	3FF1	HI	0,01
16-38	Стан ПЛК	Uint8	0...255	16379	3FFB	HI	1
16-50	Зовнішнє завдання (%)	Int16	-200,0...200,0	16499	4073	HI	0,1
16-51	Імпульсне завдання (%)	Int16	-200,0...200,0	16509	407D	HI	0,1
16-52	Зворотний зв'язок (Гц)	Int32	-4999...4999	16519	4087	HI	0,001

Номер параметра	Назва	Тип даних	Діапазон зміни	Адреса		Зміна через RS-485	Коефіцієнт перетворення
				DEC	HEX		
16-60	Цифровий вхід 18, 19, 27, 33	Uint16	0...1111	16599	40D7	HI	1
16-61	Цифровий вхід 29	Uint8	0...1	16609	40E1	HI	1
16-62	Аналоговий вхід 53: напруга (В)	Uint16	0,00...10,00	16619	40EB	HI	0,01
16-63	Аналоговий вхід 53: струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	16629	40F5	HI	0,01
16-64	Аналоговий вхід 60: струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	16639	40FF	HI	0,01
16-65	Аналоговий вихід 42: струм (мА)	Uint16	0,00...20,00	16649	4109	HI	0,01
16-68	Імпульсний вхід 33 (Гц)	Uint16	20...5000	16679	4127	HI	1
16-71	Релейний вихід	Uint8	0...1	16709	4145	HI	1
16-72	Лічильник А	Int16	-32768...32767	16719	414F	HI	1
16-73	Лічильник В	Int16	-32768...32767	16729	4159	HI	1
16-86	Порт RS-485, Завдання 1	Int16	0x8000... 0x7FFFF	16859	41DB	HI	1
16-90*	Слово аварійної сигналізації	Uint32	0... 0xFFFFFFFF	16899	4203	HI	1
16-92*	Слово попередження	Uint32	0... 0xFFFFFFFF	16919	4217	HI	1
16-94*	Розширене слово стану	Uint32	0... 0xFFFFFFFF	16939	422B	HI	1
Група 18 – Розширені дані двигуна							
18-80	Активний опір статора (Ом)	Uint32	0,000...999,9	18799	496F	ТАК	0,001
18-81	Реактивний опір витоку статора (Ом)	Uint32	0,000...999,9	18809	4979	ТАК	0,001
	ПРИМІТКА * Значення біт параметрів 16-90, 16-92 і 16-94 наведено в таблиці А.2.						

Таблиця А.2 – Слово аварійної сигналізації, попередження та розширене слово стану

Біт	DEC	HEX	Слово аварійної сигналізації (пар. 16-90)	Слово попередження (пар. 16-92)	Розширене слово стану (пар. 16-94)
31	2147483648	80000000	Мала ефективність механіч. гальмування	-	Немає доступу до бази даних
30	1073741824	40000000	-	Не визначено	-
29	536870912	20000000	Привод ініціалізовано	-	-
28	268435456	10000000	Замикання на землю (для ПЧВ2-11К-В... ПЧВ2-22К-В)	Обрив фази двигуна	-
27	134217728	8000000	Коротке замикання IGBT-модуля	-	-
26	67108864	4000000	Коротке замикання гальмівного резистора	-	-
25	33554432	2000000	-	Межа за струмом	-
24	16777216	1000000	-	-	-
23	8388608	800000	Несправність керуючої напруги	-	-

Додаток А. Регістри Modbus

Біт	DEC	HEX	Слово аварійної сигналізації (пар. 16-90)	Слово попередження (пар. 16-92)	Розширене слово стану (пар. 16-94)
22	4194304	400000		-	-
21	2097152	200000	Обрив фази W	-	Локальне завдання/дистанційне завдання
20	1048576	100000	Обрив фази V	-	Значення завдання нижче за мін.
19	524288	80000	Обрив фази U	-	Значення завдання вище за макс.
18	262144	40000	-	-	-
17	131072	20000	Внутрішня відмова	-	-
16	65536	10000	Помилка діючого нуля	Помилка діючого нуля	Гальмо пер. струму
15	32768	8000	ААТ не в нормі	-	Контроль перенапруги діє
14	16384	4000	Втрата фази мережі	Втрата фази мережі	
13	8192	2000	-	-	Гальмування
12	4096	1000	Коротке замикання	-	-
11	2048	800	Підвищена напруга пост. струму	Підвищена напруга пост. струму	-
10	1024	400	Знижена напруга пост. струму.	Знижена напруга пост. струму	Частота нижча за мін.
9	512	200	Перевантаження інвертора	Перевантаження інвертора	Частота вища за макс.
8	256	100	ЕТР: перегрів двигуна	ЕТР: перегрів двигуна	Низький вихідний струм
7	128	80	Перегрів двигуна (термістор)	Перегрів двигуна (термістор)	Високий вихідний струм
6	64	40		Граничний крутний момент	Зворотний зв'язок нижче за мін.
5	32	20	Перевищення струму	Перевищення струму	Зворотний зв'язок вище за макс.
4	16	10	Тайм-аут командного слова	Тайм-аут командного слова	Збільшення завдання
3	8	8	-	-	Зменшення завдання
2	4	4	Замикання на землю	-	Пуск за годинниковою стрілкою/проти годинникової стрілки
1	2	2	Температура силової плати живлення	Температура силової плати живлення	Виконання ААД
0	1	1	Перевірка гальмування		Зміна швидкості



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: (057) 720-91-19; 0-800-21-01-96 (багатоканальний)
тех. підтримка: support@aqteck.com.ua
відділ продажів: sales@aqteck.com.ua
aqteck.com.ua
реєстр.: 2-УК-1124-1.1