



ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС



Векторний перетворювач
типу

MFC710 400V
MFC710 500V
MFC710 690V

3 панеллю OP-11

*Інструкція
з експлуатації*

Редакція 7.4



www.twerd.pl

Векторний перетворювач
типу

MFC710 400B

MFC710 500B

MFC710 690B

З панеллю ОР-11

*Інструкція
з експлуатації*

Редакція 7.4

Зміст

ТЕХНІЧНІ ДАНІ.....	7
1. Умови безпечного використання	13
1.1 Попередження	13
1.2 Загальні принципи	13
1.3 Перелік операцій	14
1.4 Умови навколишнього середовища	14
1.5 Утилізація.....	14
1.6 Обмеження відповідальності.....	14
1.7 Сертифікати CE.....	15
2. Монтаж перетворювача частоти.....	16
2.1. Підключення силового кола	16
2.1.1 Принципи безпеки	17
2.1.2 Принципи електромагнітної сумісності EMC	18
2.2 Підключення кіл управління.....	20
2.3 Застосування контакторів між перетворювачем частоти та двигуном	21
3. Панель управління OP-11	22
3.1. Загальний опис.....	22
3.2 Базовий вигляд.....	23
3.3. Перегляд та зміна значень параметрів.....	24
3.3.1. Перегляд параметрів	24
3.3.2. Зміна налаштувань параметрів.....	25
3.4. Зміна значень, що висвітлюються в базовому вигляді.....	26
3.5. Копіювання налаштувань параметрів між перетворювачами	26
3.6. Повні покажчики.....	26
3.7. Завантаження заводських параметрів	26
3.8. Зміна швидкості обертання двигуна (вихідної частоти) з панелі управління	27
3.9. Рівень доступу AL та блокування параметрів	27
3.9.1. Рівні доступу AL.....	27
3.9.2. Блокування параметрів.....	28
3.9.3. Зміна кодів доступу	28
4. Конфігурація перетворювача частоти	29
4.1. Встановлення номінальних параметрів двигуна	29
4.1.1 Підготовка до роботи в режимі векторного управління	29
4.2 Управління	29
4.2.1 Структура управління	29
4.2.2 Управління за допомогою Панелі управління	32
4.2.3 Управління за допомогою клемної колодки.....	32
4.2.4 Робота з постійними швидкостями	32
4.2.5 Мотопотенціометр.....	33
4.2.6. Інші можливості управління перетворювачем частоти.....	34
4.2.7. Конфігурація цифрових та аналогових входів та виходів	34
4.3. Конфігурація електроприводу.....	37
4.3.1. Формування динамічних характеристик та способи гальмування електроприводу	37
4.3.2. Формування характеристики U/f	38
4.3.3 Виключення частот	38
4.3.4. Гальмування DC (постійним струмом).....	38
4.3.5. Механічне гальмо.....	38
4.3.6. Самопідхоплення	39
4.4. Захисти та блокування.....	40
4.4.1. Обмеження струму, частоти та моменту	40
4.4.2. Блокування напрямку обертання двигуна	40
4.4.3. Блокування роботи електроприводу.....	40
4.4.4. Термічний захист двигуна.....	41
4.4.5. Блокування автостарту	42
4.5. Функція сушіння двигуна	43
5. Перший запуск	45
5.1. Режим векторного управління. Ідентифікація параметрів	45
5.1.1. Етапи ідентифікації параметрів.....	45
5.1.2. Увімкнення режиму ідентифікації параметрів	45
5.2. Запам'ятовування та зчитування налаштувань для 4 різних двигунів.....	46
6. Аварії та попередження.....	47
6.1. Повідомлення про аварії та попередження на панелі управління	47
6.2. Стирання повідомлення про аварію. Автоматичні рестарти	47
6.2.1. Стирання в ручному режимі	47
6.2.2. Стирання за допомогою цифрового входу перетворювача частоти	47
6.2.3. Дистанційне стирання за допомогою зв'язку RS	47

6.2.4. Готовність до рестарту, якщо не усунуто причину аварії	47
6.2.5. Автоматичні рестарти	48
6.3. Коди аварій та попереджень	48
6.4. Реєстр історії аварій та попереджень	50
7. Набори заводських параметрів	51
8. ПІД - регулятор	52
8.1. Увімкнення та конфігурація ПІД-регулятора	52
8.2. Обмеження насичення та функція SLEEP	53
9. Калькулятор намотки КН	54
9.1. Увімкнення та конфігурація калькулятора намотки КН	54
10. Система управління групою насосів	54
10.1. Параметри системи управління групою насосів	56
10.2. Увімкнення системи управління групою насосів	56
10.3. Режим роботи з ПІД-регулятором та режим безпосереднього управління	56
10.4. Конфігурація кількості насосів та режимів роботи окремих насосів блокування насосів	56
10.5. Моніторинг стану роботи насосів	57
10.6. Умови ввімкнення та вимкнення додаткового насоса	57
10.6.1. Черговість ввімкнення та вимкнення додаткових насосів	58
10.7. Автоматична заміна насосів	58
11. Удосконалене програмування MFC710	59
11.1. Характеристичні Точки (РСН)	59
11.2. РСН та Показчик – як це діє	59
11.3. Модифікація стандартного управління	60
11.4. Панель Управління – визначення власних величин, що висвічуються на дисплеї	60
11.5. Панель Управління – визначення задатчиків Споживача	61
11.6. Пристрій лічильника обертів	61
12. Система управління PLC	62
12.1. Універсальні функціональні блоки	62
12.2. Пристрій секвенсора	63
12.3. Мультиплексори MUX1 та MUX2	63
12.4. Блок Формування Кривої	64
12.5. Постійні величини	65
12.6. Приклад використання PLC	65
13. Управління перетворювачем частоти за допомогою зв'язку RS	67
13.1. Параметри, які стосуються зв'язку по RS	67
13.2. Карта реєстрів, до яких можливий доступ за допомогою з'єднання RS	68
13.3. Обслуговування помилок зв'язку	69
14. Інформація виробника	70
Додаток А – Таблиця Характеристичних Точок	71
Додаток В – Таблиця Функцій Універсальних Блоків	76
Додаток С – Таблиця параметрів перетворювача частоти MFC710	80
Додаток С – Декларація Відповідності ЕУ	104

ТЕХНІЧНІ ДАНІ

Ця інструкція відноситься до перетворювача частоти типу MFC710. Ці перетворювачі можуть бути виконані у трьох варіантах: з напругою живлення 3х400В (стандартно), 3х500В або 3х690В (залежно від потреби). У таблиці 0.1 представлені загальні технічні дані для серії перетворювачів MFC710.

Таблиця 0.1 – Технічні дані загальні для перетворювачів частоти сімейства MFC710

Живлення	Напруга U_{in} / частота	3-фазне : 400 В або ^{*)} 500 В або ^{*)} 690 В (-15 % +10 %), 45 ... 66 Гц ^{*)} залежно від типу частотника; інформація про напругу живлення вказана на маркувальній таблиці.
Виходи	Напруга / частота	0 ... U_{in} [В] / 0,0 ... 400 Гц (режим U/f) або 0,0 ... 200 Гц (режим вектор)
	Роздільна здатність (точність) за частотою	0,1 Гц; 1 об/хв (векторне управління)
	Справність	MFC710: до 97 % при ном. потужності. MFC710/ACR: до 96 % при ном. потужності
Система управління	Модулятор	SVPWM
	Режими роботи	Скалярне управління U/f лінійне / квадратичне Векторне управління DTC-SVM без датчика Векторное управление DTC-SVM з датчиком положення ротора
	Частота перемикання	2 ... 15 кГц
	Завдання швидкості обертання	Аналогові входи, панель управління, мотопотенціометр, ПІД-регулятор, блок зв'язку RS232 чи RS485 та інші можливості. Роздільна здатність 0.1 % для аналогових входів або 0.1 Гц/1 об./хв. для панелі управління та RS
Входи / виходи управління	Аналогові входи	3 аналогових входи: Вх.А0: режим напруги 0(2) ... 10В, $R_{in} \geq 200$ кОм; Вх.А1, Вх.А2: режим напруги 0(2) ... 10 В, $R_{in} \geq 100$ кОм; режим струму 0(4)...20 мА, $R_{in} = 250$ Ом, Режим роботи та полярність вибираються за допомогою параметрів та перемикачів. Точність 0,5 % повного діапазону.
	Цифрові входи	6 розділених цифрових входів 0/(15...24)В. $R_{in} \geq 3$ кОм
	Аналогові виходи	2 виходи 0(2)...10 В / 0(4)...20 мА – зміна конфігурації за допомогою параметрів та перемикачів, точність 0,5 %
	Цифрові виходи	3 реле K1, K2 та K3 – вимикаюча здатність: 250В/1А AC, 24В/1А DC, 1 транзисторний вихід із відкритим колектором 100мА/24В. Повністю програмоване джерело сигналу
	Роз'єм енкодера	Можливість прямого підключення інкрементального енкодера (5 В, датчик лінії (RS422), <250 кГц). Рекомендується: 1024-2048 імпл/об.
Зв'язок	З'єднання	RS-232, RS-485 з оптоізоляцією
	Протокол зв'язку	MODBUS RTU. Функція 3 (Прочитати регістр); Функція 6 (Записати в регістр).
	Швидкість передачі інформації	9600, 19200, 38400 або 57600 біт/с
	Можливості	Дистанційне управління роботою, а також програмування всіх параметрів ПЧ.
Спеціальні функції	ПІД - регулятор	Вибір джерела сигналу завдання та джерела зворотного зв'язку, можливість зміни полярності сигналу помилки регулювання, функція SLEEP та запам'ятовування переходу в режим СТОП, обмеження вихідного сигналу.
	Система управління PLC	Можливість передачі функцій контролю роботи перетворювача та управління режимами СТАРТ/СТОП, напрямом обертання та частотою, можливість контролювати будь-який зовнішній процес без приєднання зовнішнього контролера PLC. 48 універсальних функціональних блоків, 43 функцій: прості логічні та арифметичні блоки, блок секвенсора на 8 станів, 2 мультиплексори на 8 входів, блок формування кривої, максимальний час виконання програми PLC: 10 мс.
	Система управління групою насосів	До 5 насосів у каскаді. Управління з використанням ПІД-регулятора або від безпосереднього задатчика Кожен насос програмується індивідуально для роботи з перетворювачем частоти або від мережі з можливістю блокування Автоматична заміна насоса після заданого часу роботи
	Варіанти заводських параметрів	Є 9 варіантів заводських налаштувань параметрів: - Місцеве: управління з клавіатури, - Дистанційне: управління з цифрових/аналогових входів, - Місцеве/дистанційне: спосіб управління з перемиканням місцеве/дистанційне, - ПІД: завдання та регулювання швидкості з ПІД-регулятора, - Мотопотенціометр: завдання швидкості сигналом „збільш/зменш” з цифрових входів, - Постійні частоти: робота з постійними частотами, перемикання за допомогою цифрових входів, - Регулювання моменту: завдання моменту сигналом з аналогового входу, векторне управління, - Насоси: управління групою насосів, - Намотка: завдання моменту з калькулятора намотки, векторне управління.

Спеціальні функції	Додаткові функції панелі	Визначення величин Користувача для безпосереднього спостереження змінних процесу – вибір одиниці виміру, масштабу, джерела даних (робота із системою управління PLC)
		Визначення задатчиків Користувача для безпосередньої заміни змінних процесу – вибір одиниць виміру та шкали
		Копіювання налаштувань параметрів між перетворювачами
Захист	Від короткого замикання	Коротке замикання на виході перетворювача.
	Від перенавантаження по струму	Миттєве значення $3,5 I_n$; діюче значення $2,5 I_n$
	Від перенапруги в колі постійного струму AC/DC	MFC710 400B: $1,43U_{in}(U_{in}=400B)$ AC; 750B DC MFC710 500B: $1,32U_{in}(U_{in}=500B)$ AC; 900B DC MFC710 690B: $1,28U_{in}(U_{in}=690B)$ AC; 1200B DC
	Від зниження напруги в колі постійного струму	$0,65 U_n$
	Від перегріву перетворювача	Датчик температури радіатора
	Від перегріву двигуна	Ліміт I^2t , датчик температури (термістор типу PTC або термореле) в двигуні.
	Контроль зв'язку з панеллю управління	Встановлюваний час допустимої відсутності зв'язку.
	Контроль зв'язку по RS	Встановлюваний час допустимої відсутності зв'язку.
	Контроль аналогових входів	Перевірка відсутності "чистого нуля (living null)" в режимах 2...10 В й 4...20 мА
	Контроль симетрії навантаження	Наприклад, обрив однієї з фаз двигуна.
	Недовантаження	Захист від роботи без навантаження.
	Стопоріння	Захист від стопоріння двигуна

Таблиця 0.2а – Технічні дані перетворювачів частоти сімейства MFC710 400B, в залежності від типу

Тип перетворювача частоти: MFC710/...	Навантаження із постійним моментом (перевантаження 1.5)		Навантаження зі змінним моментом (перевантаження 1.1 ¹⁾)		I _p [A]	I _z [A]
	P _n [кВт]	I _n [A]	P _{n2} [кВт]	I _{n2} [A]		
0,37кВт	0,37	1,5	0,55	2,0	2,25	6,3
0,55кВт	0,55	2,0	0,75	2,5	3,0	6,3
0,75кВт	0,75	2,5	1,1	3,5	3,75	6,3
1,1кВт	1,1	3,5	1,5	4,0	5,25	6,3
1,5кВт	1,5	4,5	2,2	5,5	6,0	6,3
2,2кВт	2,2	5,5	3	7,8	8,3	10
3кВт	3	7,8	4	9,5	11,7	10
4кВт	4	9,5 ²⁾	4	9,5	15,8	16
5,5кВт	5,5	12	7,5	16	18	20
7,5кВт	7,5	17	11	23	25	25
11кВт	11	24	15	29	36	30
15кВт	15	30	18	37	45	50
18,5кВт	18,5	39 ²⁾	20	39	60	59
22кВт	22	45	30	60	68	63
30кВт	30	60	37	75	90	80
37кВт	37	75	45	90	112	100
45кВт	45	90	55	110	135	125
55кВт	55	110	75	150	165	160
75кВт	75	150	90	180	225	200
90кВт	90	180	110	210	270	225
110кВт	110	210	132	250	315	315
132кВт	132	250	160	310	375	315
160кВт	160	310	180	375	465	400
200кВт	200	375	250	465	570	500
250кВт	250	465 ²⁾	250	465	690	630
315кВт	315	585	355	650	850	800
355кВт	355	650	400	730	940	800
400кВ	400	730 ²⁾	400	730	1100	800
450кВ	450	820	500	910	1190	1000
500кВ	500	910	560	1020	1365	1250

Таблиця 0.2b – Технічні дані перетворювачів частоти сімейства **MFC710 500В**, в залежності від типу

Тип перетворювача частоти MFC710/500/...	Навантаження із постійним моментом (перевантаження 1.5)		Навантаження зі змінним моментом (перевантаження 1.1 ¹⁾)		I _p [A]	I _z [A]
	P _H [кВт]	I _H [A]	P _{H2} [кВт]	I _{H2} [A]		
0,37 кВт	0,37	1,2	0,55	1,6	1,8	6,3
0,55 кВт	0,55	1,6	0,75	2,0	2,4	6,3
0,75 кВт	0,75	2,0	1,1	2,8	3,0	6,3
1,1 кВт	1,1	2,8	1,5	3,6	4,2	6,3
1,5 кВт	1,5	3,6	2,2	4,4	5,4	6,3
2,2 кВт	2,2	4,4	3	6,0	6,6	10
3,0кВт	3	6,3	4	8,0	9,5	10
4,0кВт	4	8,0 ²⁾	4	8,0	12	16
5,5 кВт	5,5	10	7,5	14	15	20
7,5 кВт	7,5	14	11	20	21	25
11 кВт	11	20	15	24	30	30
15 кВт	15	24	18,0	32	36	50
18.5 кВт	18.5	32 ²⁾	18,5	32	48	59
22 кВт	22	37	30	50	56	63
30 кВт	30	50	37	60	75	80
37 кВт	37	60	45	72	90	100
45 кВт	45	72	55	90	108	125
55 кВт	55	90	75	120	135	160
75 кВт	75	120	90	150	180	200
90 кВт	90	150	110	180	225	225
110 кВт	110	180	132	200	270	315
132 кВт	132	200	160	250	300	315
160 кВт	160	250	180	300	375	400
200 кВт	200	300	250	380	450	500
250 кВт	250	380	250	475	570	630
315 кВт	315	475	355	520	713	800
355 кВт	355	520	400	584	780	800
400 кВ	400	584	450	656	876	800
450 кВ	450	656	500	728	984	1000
500 кВ	500	728	560	816	1092	1250
560 кВ	560	816	630	900	1224	1250

¹⁾ для температури навколишнього середовища < 35 °C²⁾ допустиме перенавантаження менше і складає 1,1 I_HP_H – номінальна потужність при допустимому перевантажувальному струмі I_p, що складає ~ 1.5 I_HI_H – номінальний вихідний струм для потужності P_HP_{H2} – номінальна потужність при допустимому перевантажувальному струмі I_p, що складає ~ 1.1 I_{H2}
(насоси, вентилятори)I_{H2} – номінальний вихідний струм для потужності P_{H2}I_p – струм перевантаження 60 с з інтервалом в 10 хв.I_z – максимальний номінальний струм захисту

Таблиця 0.2с – Технічні дані перетворювачів частоти сімейства **MFC710 690В**, в залежності від типу

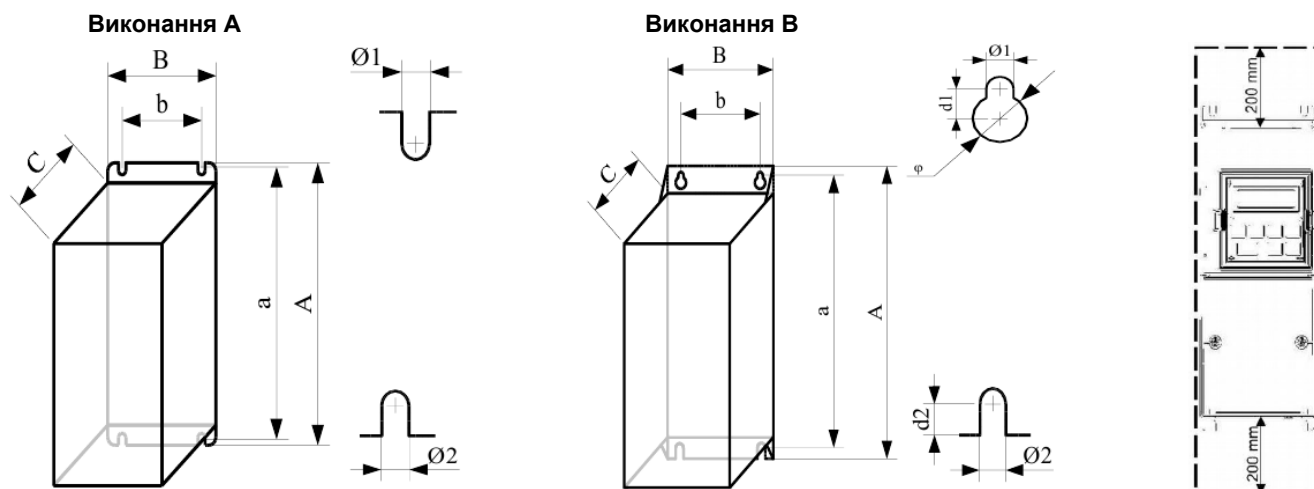
Тип перетворювача частоти MFC710/500/...	Навантаження із постійним моментом (максимальне перевантаження 1.5)		Навантаження зі змінним моментом (максимальне перевантаження 1.1 ¹⁾)		I _p [А]
	P _н [кВт]	I _н [А]	P _{н2} [кВт]	I _{н2} [А]	
15 кВт	15	18	18	21	26
18.5 кВт	18	23	22	26	35
22 кВт	22	26	30	35	39
30 кВт	30	36	37	43	52
37 кВт	37	43	45	52	65
45 кВт	45	52	55	64	78
55 кВт	55	64	75	87	95
75 кВт	75	87	90	104	130
90 кВт	90	104	110	121	156
110 кВт	110	121	132	144	182
132 кВт	132	144	160	179	217
160 кВт	160	179	180	219	268
200 кВт	180	202	200	242	300
250 кВт	200	219	250	266	329
315 кВт	250	266	315	329	398
355 кВт	315	329	355	393	491
400 кВт	355	375	400	400	530
450 кВт	400	2)	400	420	530
500 кВт	500	2)	500	500	550
560 кВт	560	2)	560	560	615
630 кВт	630	2)	630	650	715
800 кВт	800	2)	800	800	920

1) Для температури оточуючого середовища < 35 °С

2) Для перетворювачів 400 кВт і більше межа перевантаження встановлюється після індивідуальної консультації з Клієнтом

P_н – номінальна потужність при допустимому перевантажувальному струмі I_p, що складає ~ 1.5 I_нI_н – номінальний вихідний струм для потужності P_нP_{н2} – номінальна потужність при допустимому перевантажувальному струмі I_p, що складає ~ 1.1 I_{н2} (насоси, вентилятори)I_{н2} – номінальний вихідний струм для потужності P_{н2}I_p – струм перевантаження 60 с з інтервалом в 10 хв.**Рисунки для монтажу**

Розміри перетворювачів частоти сімейства MFC710.

**Вільний простір навколо обладнання**

Необхідно передбачити вільний простір навколо обладнання для відповідної циркуляції повітря навколо нього.

Таблиця 0.3а Розміри перетворювачів типу **MFC710 400В** та **MFC710 500В**

Виконання	Тип перетворювача: MFC710/... MFC710/500/...	Розміри [мм]										Маса ²⁾ [kg]
		a	A	b	B	C	d1	d2	Ø1	Ø2	φ	
A	0,37 кВт	255	267	75	114	154	-	-	7	7	-	3,0
	0,55 кВт											3,0
	0,75 кВт											3,0
	1,1 кВт											3,0
	1,5 кВт											3,0
	2,2 кВт											3,1
	3,0кВт											3,1
	4,0кВт											3,1
	5,5 кВт	322	337	90	130	188	-	-	7	7	-	5,6
	7,5 кВт											5,8
	11,0кВт											7,2
	15,0кВт	322	337	90	130	223	-	-	7	7	-	7,4
	18,5 кВт ²⁾											7,5
B	22 кВт	434	450	160	220	225	6	10	7	7	11	19
	30 кВт	585	600	180	225	247	8	8	7	7	14	24
	37 кВт											24
	45 кВт ²⁾	590	615	192	256	266	10	15	8,2	8,2	15	28
	55 кВт ²⁾											29
	75 кВт ²⁾											30
	90 кВт ⁵⁾	838	865	190	283	400	12	15	8,5	8,5	18	60
	110 кВт ⁵⁾	(927)	(955)	(370)	(434)	(272)	(14)	(9,5)	(9,4)	(9)	(18,2)	60
	132 кВт ²⁾	875	920	338	460	345	15	25	13	13	22	70 ⁷⁾ (88)
	160 кВт ²⁾											70 ⁷⁾ (88)
	180 кВт ²⁾											72 ⁷⁾ (90)
	200 кВт ²⁾											74 ⁷⁾ (92)
	250 кВт ²⁾											75 ⁷⁾ (93)
	315 кВт ²⁾											125
	355 кВт ²⁾	875	920 940 ³⁾	420 558 ⁴⁾	640	345	15	25	13	13	22	125
	400 кВт ²⁾											130
	450 кВт ²⁾											190
	500 кВт ²⁾	1045	1090 1127 ³⁾	2x317	800	345	15	25	13	13	22	190

1) Приблизна маса перетворювача може відрізнятися залежно від версії.

2) Виконання введене у 2012 році.

3) Висота перетворювача збільшена у зв'язку з тим, що шини для підключення мережі живлення та навантаження виходять за межі габаритів.

4) Нижня відстань монтажних отворів.

5) Виконання введене у 2013 році, у дужках вказано попередні розміри.

6) Для меншої потужності (менше 75 кВт) корпуси підбираються після консультацій із Клієнтом.

7) Це стосується виконань з червня 2022 року, у дужках вказана попередня вага.

Таблиця 0.3b Розміри перетворювачів типу MFC710 690 B

Виконання	Тип перетворювача ⁶ MFC710/690/...	Розміри [мм]										Маса ¹⁾ [kg]
		a	A	b	B	C	d1	d2	Ø1	Ø2	φ	
B	75 кВт ⁵⁾	838 (927)	865 (955)	190 (370)	283 (434)	400 (272)	12 (14)	15 (9,5)	8,5 (9,4)	8,5 (9)	18 (18,2)	65
	90 кВт ⁵⁾											65
	110 кВт ⁵⁾											65
	132 кВт ⁵⁾											65
	160 кВт	875	920	338	460	345	15	25	13	13	22	90
	200 кВт											90
	250 кВт											95
	315 кВт											95
	355 кВт	875	920	420 940 ³	640	345	15	25	13	13	22	125
	400 кВт											125
	450 кВт											130
	500 кВт											130
	560 кВт	1045	1090 1127 ³	2x317	800	345	15	25	13	13	22	200
	630 кВт											200
	800 кВт											200

1) Приблизна маса перетворювача може відрізнятися залежно від версії.

2) Виконання введене у 2012 році.

3) Висота перетворювача збільшена у зв'язку з тим, що шини для підключення мережі живлення та навантаження виходять за межі габаритів.

4) Нижня відстань монтажних отворів.

5) Виконання введене у 2013 році, у дужках вказано попередні розміри.

6) Для меншої потужності (менше 75 кВт) корпуси підбираються після консультацій із Клієнтом.

7) Це стосується виконань з червня 2022 року, у дужках вказана попередня вага.

Пропонуємо також перетворювачі частоти MFC710 у вигляді шаф з вибраним ступенем захисту IP згідно з індивідуальними вимогами Клієнта.

Ступінь захисту IP вказаний у розділі 2.1.1.е.

1. Умови безпечного використання

Невиконання цих інструкцій може спричинити удар струмом, серйозні пошкодження або смерть.

1.1 Попередження

Неправильний монтаж або встановлення перетворювача частоти MFC710 може спричинити загрозу життю, здоров'ю та/або безповоротне пошкодження обладнання.



НЕБЕЗПЕКА УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

- Монтаж, обслуговування, консервацію або ремонт пристрою може виконувати лише підготовлений спеціаліст, який має відповідний допуск.
- Перед включенням напруги живлення силового кола та кіл управління перетворювача, переконайтеся, що перетворювач був правильно підключений та містить усі елементи корпусу.
- Не можна торкатися виводів включеного в мережу перетворювача.
- Увімкнувши перетворювач у мережу, внутрішні його елементи, крім керуючих контактів, знаходяться під напругою мережі. Дотик до них призведе до ураження електричним струмом.
- При включенні перетворювача в мережу на його виводах U, V, W з'являється небезпечна напруга навіть у випадку, коли електромотор не працює.
- Кола управління перетворювача, живлення яких здійснюється ззовні, можуть бути небезпечними через ураження електричним струмом навіть у випадку, якщо головне живлення відключено.
- Після вимкнення живлення на елементах перетворювача утримується небезпечна напруга протягом 5÷15 хвилин (залежно від потужності перетворювача - що більше потужність, то більше часу).
- Не можна робити жодних підключень у стані, коли перетворювач увімкнено в мережу.
- Перед початком робіт із перетворювачем, після відключення його від мережі живлення, необхідно переконаватися в тому, що на його виводах відсутня небезпечна напруга.
- **УВАГА:** відсутність небезпечної напруги на виводах перетворювача не означає її відсутності на внутрішніх елементах схеми.
- Перетворювач не призначений для встановлення в паливному середовищі, де може стати джерелом пожежі та/або вибуху.

1.2 Загальні принципи



- Не можна виконувати жодних з'єднань, коли перетворювач частоти MFC710 підключений до мережі.
- У жодному разі не можна підключати напругу мережі до вихідних затискачів U, V, W.
- Не можна вимірювати допустиму напругу жодного з елементів ПЧ.
- Для вимірювання опору ізоляції кабелів слід відключити їх від ПЧ.
- Не можна торкатися інтегральних мікросхем, оскільки вони можуть бути пошкоджені статичним потенціалом.
- Не можна підключати до затискачів двигуна будь-які конденсатори (наприклад, призначені для покращення коефіцієнта потужності).
- Напругу на вихідних затискачах U, V, W слід вимірювати електромагнітними вольтметрами (вимірювання виконане цифровим вольтметром без нижнього пропускового фільтру буде неточним).
- Частотник не призначений для циклічного увімкнення/вимкнення напруги живлення.
Не підключати напругу живлення частіше за один раз протягом 5 хвилин.
- Якщо двигун довго працюватиме на низьких обертах (менше 25 Гц), необхідно застосовувати додаткове охолодження двигуна.

1.3 Перелік операцій

Окремі операції, що використовуються при монтажі та першому пуску електроприводу	
✓	Після розпакування перетворювача необхідно візуально перевірити відсутність пошкоджень, які могли виникнути під час транспортування.
✓	Перевірити чи відповідає поставлений перетворювач частоти замовленню – перевірити етикетку на корпусі з номінальними даними. У поставку входить: • перетворювач частоти з інструкцією по експлуатації, • дросель – якщо замовлений перетворювач частоти призначений для потужності 5,5 кВт та вище, • феритове кільце або фільтр RFI – залежно від замовлення.
✓	Перевірити чи відповідають умови, в яких експлуатуватиметься перетворювач, умовам довкілля, на які він запроектований (розділ 1.4).
✓	Монтаж перетворювача частоти необхідно провести відповідно до принципів безпеки та ЕМС, наведених у розділі 2.
✓	Вибрати конфігурацію перетворювача частоти та реалізувати її згідно з розділами 4 та 5.

1.4 Умови навколишнього середовища

Ступінь забруднення

Під час проектування прийнято 2-й ступінь забруднення, при якому, як правило, присутні тільки забруднення, що не проводять струм. Однак існує ймовірність тимчасової провідності, викликаной конденсатом, який може утворитися, коли перетворювач частоти відключений від напруги живлення.

У випадку, якщо навколишнє середовище, в якому працюватиме перетворювач частоти, містить забруднення, які можуть впливати на його безпеку, необхідно застосувати відповідні заходи протидії, використовуючи, наприклад, додаткові корпуси, повітряні канали, фільтри тощо.

Кліматичні умови

	Місце встановлення	Під час складування	Під час транспортування
Температура	від -10 °C до +50 °C ¹⁾	-25 °C до +55 °C	-25 °C до +70 °C
		У захисній упаковці	
Відносна вологість	від 5 % до 95 % (без конденсації)	від 5 % до 95 % (без конденсації)	до 95 % (без конденсації)
	Допускається короточасна поява незначної кількості конденсату на зовнішній стороні корпусу перетворювача, тільки коли він відключений від напруги живлення.		
Тиск повітря	від 86 кПа до 106 кПа	від 86 кПа до 106 кПа	від 70 кПа до 106 кПа

1.5 Утилізація

Устаткування, що містить електричні та електронні блоки, не можна викидати в загальні відходи. Таке обладнання має бути віднесено до відходів електронних та утилізовано згідно з чинними нормами.



1.6 Обмеження відповідальності

Незважаючи на всі докладені зусилля ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС не гарантує повної відсутності помилок та друкарських помилок у тексті.

Користувач повинен ознайомитися з цією інструкцією до початку експлуатації перетворювача. ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС не несе відповідальності за можливі наслідки неправильного використання поданої інформації, а також за будь-які порушення патентів або інших прав третіх осіб, які можуть виникнути при її використанні.

Продукти ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС не допускаються до використання в якості відповідальних елементів систем життєзабезпечення без письмової згоди компанії ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС. Крім того, ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС не несе також відповідальності за шкоду, заподіяну внаслідок використання перетворювача не за призначенням.

Компанія залишає за собою право внесення поправок, які будуть замінювати або доповнювати інформацію, розміщену в цьому посібнику з експлуатації, без попереднього попередження.

Усі розміщені товарні знаки є інтелектуальною власністю підприємства. Логотип TWERD є захищеним товарним знаком та власністю компанії ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС.

У разі будь-яких сумнівів чи бажання отримати додаткову інформацію просимо зв'язатися з нами.

1) Для нормального навантаження прийнято 40 °C, але для менших навантажень допускають вищі температури.

1.7 Сертифікати CE

Перетворювачі частоти серії MFC710 відповідають основним вимогам наступних директив нового підходу:

- Директива низьковольтна (LVD) 2014/35/EU,
- Директива EMC 2014/30/EU.

Вищевказані директиви виконуються виключно після монтажу перетворювача частоти та вибору конфігурації системи електроприводу відповідно до зазначеного принципу монтажу та принципів безпеки, наведених у підрозділі 2.1.2. „Принципи EMC”. За дотримання дій згідно з рекомендаціями відповідальність несе Користувач.

Декларація відповідності знаходиться наприкінці інструкції.

Безпека	
PN-EN 50178:2003	Електронні прилади, що використовуються в установках великої потужності.
PN-EN 61800-5-1:2007 + A1:2017	Електроприводи із регульованою швидкістю. Частина 5-1: Загальні вимоги – електричні, теплові та енергетичні.

Електромагнітна сумісність			
PN-EN 61800-3:2008 + A1:2012		Електроприводи із регульованою швидкістю. Частина 3: Вимоги щодо EMC та спеціальних методів дослідження.	
Емісія, що проводиться	PN-EN 61800-3:2008 перше середовище		PN-EN 61800-3: 2008 друге середовище
	Клас C1 Перетворювач з потужністю до 18,5 кВт включно при використанні принципів монтажу (розд. 2.1.2) та обладнання EMC (розд. 2.1.2 без пункту f.5).	Клас C2 Перетворювач з потужністю до 18,5 кВт включно при використанні принципів монтажу (розд. 2.1.2) та обладнання EMC (розд. 2.1.2 без пунктів f.4 та f.5).	Клас C3 Перетворювач з потужністю вище 18,5 кВт при використанні принципів монтажу (розд. 2.1.2) та обладнання (розд. 2.1.2 без пунктів f.4 та f.5).
Емісія випромінювання	PN-EN 61800-3:2008 перше середовище		PN-EN 61800-3:2008 друге середовище
	Клас C1 Перетворювач із потужністю до 18,5 кВт включно при використанні принципів монтажу (розд. 2.1.2) та обладнання EMC (розд. 2.1.2 без пункту f.5).		Клас C3 Перетворювач з потужністю вище 18,5 кВт при використанні принципів монтажу (розд. 2.1.2) та обладнання (розд. 2.1.2 без пунктів f.4 та f.5).
Імунітет	PN-EN 61800-3:2008 перше та друге середовище		

Перетворювач частоти з потужністю до 18,5 кВт, встановлений у першому середовищі без мережевого фільтру RFI не перевищує величини емісії, яка допустима для класу C2. Однак може перевищувати граничне значення допустимої емісії, допустимі для класу C1.



Перетворювач з потужністю до 18,5 кВт включно в житловому середовищі може призводити до радіоперешкод і в цьому випадку користувач повинен взяти додаткових заходів щодо їх усунення.

Вищезазначене попередження відноситься до перетворювачів, які не дотримуються вимог класу C1

Для перетворювачів частоти з потужністю вище 18,5 кВт, у яких для дотримання вимог до емісії для класу C3 не потрібне використання фільтру RFI, слід враховувати можливість появи радіоперешкод.



Перетворювачі з потужністю вище 18,5 кВт не призначені для використання в публічній мережі низької напруги, яка забезпечує електроживлення житлові приміщення. При використанні в такій мережі слід очікувати появи радіочастотних перешкод.

Вищезазначене попередження відноситься до перетворювачів, які не дотримуються вимог класу C1 або C2

Перетворювачі не пристосовані виробником до використання у мережах типу IT, так як використання асиметричних фільтрів високої частоти (конденсатори типу Y), що зменшують емісію перешкод, руйнує концепцію ізольованої від землі розподільної мережі. Додаткові заземлюючі імпеданси можуть спричинити загрозу безпеці в таких системах.

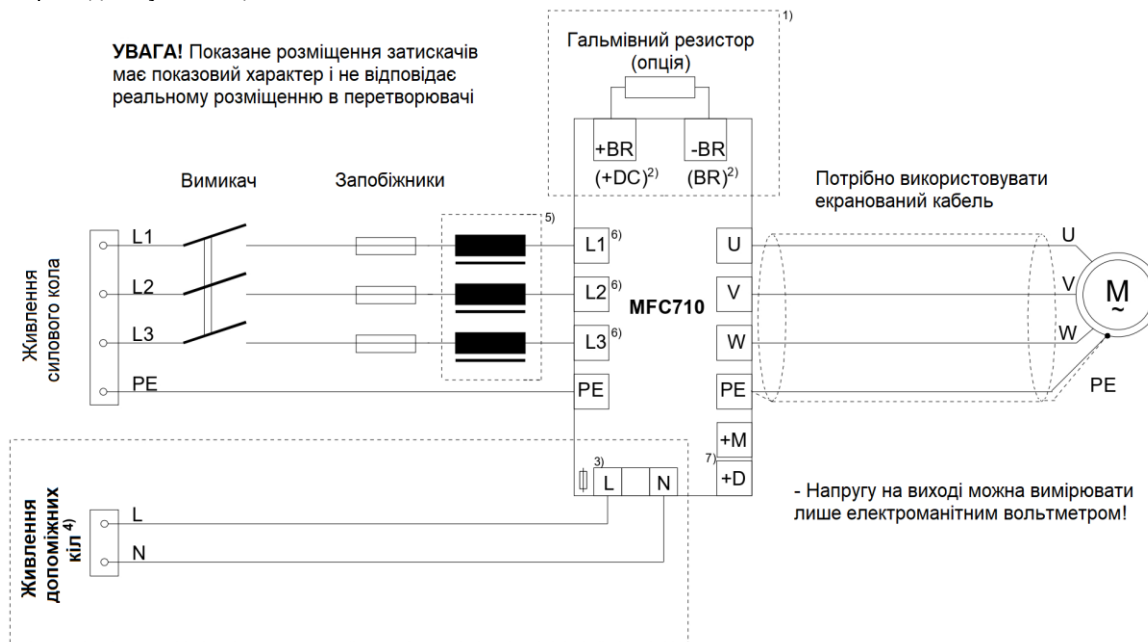
У певних варіантах використання (струм більше від 400 А або напруги ≥ 1000 В) з технічних причин виконання вимог до електромагнітної сумісності неможливо. У такому разі користувач і виробник повинні узгодити спосіб виконання вимог EMC в цьому конкретному випадку.

2. Монтаж перетворювача частоти

2.1. Підключення силового кола

Перетворювачі частоти типу MFC710 є електричними пристроями, призначеними для регулювання швидкості обертання асинхронних двигунів. Регулювання здійснюється зміною частоти та амплітуди напруги на виході перетворювача частоти.

Перетворювач частоти MFC710 живиться від 3-фазної мережі через затискачі L1, L2, L3. Для деяких варіантів виконання необхідно підключення допоміжного живлення, призначеного для живлення внутрішніх вентиляторів. На рис.2.1 наведено схему з'єднання силових кіл. Переріз проводів та параметри запобіжників повинні вибиратися залежно від вихідного струму перетворювача. Необхідні величини захисту представлені у таблиці 0.2, а необхідні перерізи проводів – у таблиці 2.1.



1) Затискачі +BR(+DC), -BR(BR) зустрічаються лише у перетворювачах пристосованих до підключення гальмівного резистора - маючих гальмівний резистор.

Перетворювачі потужністю 18,5 кВт і менше стандартно оснащені гальмівним резистором.

У перетворювачах потужністю 22кВт і більше гальмівний резистор виступає тільки як опція.

Увага: Перетворювачі потужністю 22 кВт і більше можуть мати вивідні затискачі +DC, -DC. Це затискачі проміжного ланцюга і НЕ МОЖНА підключати до них гальмівний резистор!

2) Позначення, що зустрічаються для потужності 22 кВт і вище.

3) Необхідність підключення живлення внутрішніх вентиляторів у перетворювачах, що мають додаткові затискачі (зазвичай це перетворювачі: 30кВт і 37кВт, 45..75кВт випущені до травня 2016, інші в залежності від виконання)

4) Типова напруга живлення допоміжних ланцюгів – це 230V AC. Опціонально може бути 3x400V AC

чи інше, залежно від виконання. Тому, залежно від виконання, може бути різна кількість проводів живлення та їх позначення.

5) Для потужності 5,5 кВт та вище слід використовувати мережеві дроселі.

6) Перетворювачі потужністю 450 кВт і більше можуть мати 6 вхідних клем і бути пристосованими до роботи із 12-пульсною схемою на вході.

7) В перетворювачах великої потужності можуть бути клемі ланцюга DC: +M,+D. В залежності від індивідуальних потреб потрібно підключити до них дроселі чи з'єднати скобою.

Рис. 2.1 – З'єднання силових кіл з перетворювачем MFC710

Таблиця 2.1. Тривала здатність навантаження мідних проводів в ізоляції PVC, укладених в кабельних каналах при температурі навколишнього середовища +40 °C.

Кількість жил x переріз [мм²]	Тривале навантаження із 3 жилами¹) [A]	Кількість жил x переріз [мм²]	Тривале навантаження із 3 жилами¹) [A]
3x1,5 + 3G 0,25	15	3x50+ 3G 10	146
3x2,5+ 3G 0,5	22	3x70+ 3G 10	180
3x4+ 3G 0,75	29	3x95+ 3G 16	217
3x6+ 3G 1	38	3x120+ 3G 16	254
3x10+ 3G 1,5	53	3x150+ 3G 25	291
3x16+ 3G 2,5	71	3x180+ 3G 35	332
3x25+ 3G 4	93	3x240+ 3G 42,5	394
3x35+ 3G 6	117		

3G – жовто-зелена захисна жила PE (захисний кабель PE поділений на 3 жили - рис. 2.2).



Рис. 2.2 Переріз кабелю HELUKABEL TOPFLEX-EMV-3 PLUS-2YSLCY-J 600/1000 B

*) *Навантажувальна здатність розрахована на темп. навколишнього повітря +40 °C (коефіцієнт 0,87).*

Перетворювач частоти має відповідні засоби, що оберігають його від корозії в місцях для підключення проводів. Додаткова інформація про зовнішні з'єднання проводами міститься в розділі 2.1.1.а. під заголовком "Вирівнюючі з'єднання" та у розділі 2.1.2. Для виконання вимог Директиви Євросоюзу в галузі електромагнітної сумісності (ЕМС) необхідно використовувати чотирижильний екранований кабель для живлення двигуна (три фази + нульовий провід). Тип мережевих дроселів і засобів безпеки знаходиться у представника виробника.

Не слід використовувати вимикачі або контактори на виході перетворювача, які могли б відключити перетворювач від навантаження під час роботи - див. розділ „2.3 Застосування контакторів між перетворювачем частоти та двигуном”.

2.1.1 Принципи безпеки

а. Вирівнюючі з'єднання

Захист при дотику полягає в автоматичному відключенні живлення за допомогою спеціального короткозамикача (диференціального типу) або обмеження напруги, до якої може статися дотик у разі пошкодження ізоляції, до рівня, що не перевищує допустимих значень.

Коротке замикання на землю у вихідному колі перетворювача частоти у зв'язку з дією проміжного кола може бути виявлено захистом від короткого замикання. У перетворювачі частоти передбачено захист від коротких замикань між фазами і на виході, але цей захист заснований на переведенні в стан блокування транзисторів IGBT, що не відповідає вимогам протипожежного захисту.

У зв'язку з цим, для забезпечення безпеки персоналу необхідно відповідним чином виконати місцеві вирівнюючі з'єднання.

У перетворювачі частоти передбачені спеціальні, відповідно позначені та захищені від корозії пункти для підключення вирівнюючих проводів.

б. Захисти

Максимальні значення захисту вхідного кабелю від короткого замикання наведено у таблиці 0.2. У схемах допускається використання плавких запобіжників gG або aM, проте враховуючи необхідність захисту виходу вхідного випрямного моста перетворювача частоти, найкращим рішенням є використання плавких запобіжників gR або aR. Допускається використання вимикачів з максимальними струмовими роз'єднувачами, однак необхідно мати на увазі, що час спрацювання вимикача з максимальним роз'єднувачем вище, ніж у добре підібраного запобіжника.

У перетворювачі частоти передбачені захисти: від перевантаження двигуна, від перевищення температури двигуна, від занадто низької напруги в проміжному колі перетворювача, від короткого замикання на виході перетворювача частоти (захищає тільки перетворювач!!).

Використання вимикача з диференціальним захистом проти ураження струмом може виявитися неефективним через те, що він може спрацювати від перехідного або тривалого струму витoku системи електроприводу, що працює в нормальних умовах. У разі використання вимикача з диференціальним струмовим захистом, враховуючи різний характер диференціального струму, для використання допускаються тільки вимикачі типу В.

с. Вимикаючі пристрої

Для виконання Директиви Євросоюзу, згідно з PN-EN 60204-1:2010, у системі електроприводу, що складається з перетворювача частоти та електричної машини, має бути передбачений пристрій для вимкнення живлення. Цей пристрій має бути одним із наведених нижче:

- роз'єднувач (з запобіжниками або без), категорія використання AC-23В, що виконує вимоги EN 60947-3,
- роз'єднувач (з запобіжниками або без), що забезпечує відключення кола навантаження шляхом відкривання головних контактів та виконує вимоги EN 60947-3,
- автоматичний вимикач, що відповідає вимогам EN 60947-2.

Виконання вимог входить до обов'язків організації, що здійснює монтаж.

д. Аварійна зупинка

Для виконання Директиви Євросоюзу, згідно з PN-EN 60204-1:2010, виходячи з безпеки персоналу та обладнання, необхідно використовувати вимикач аварійної зупинки, дія якого має перевагу перед іншими функціями, незалежно від режиму роботи. Кнопка СТОП на операторській панелі не може розглядатися як вмикач аварійної зупинки, тому що її натискання не призводить до вимкнення перетворювача частоти від живлення.

Виконання вимог входить до обов'язків організації, яка здійснює монтаж.

е. Корпус

Корпуси перетворювачів потужністю 37 кВт включно відповідають вимогам ступеня захисту IP20, проте корпуси перетворювачів потужністю 45 кВт і вище мають ступінь захисту IP00. У разі індивідуальної реалізації може бути інший ступінь захисту IP.

Поверхня, на якій розташована панель управління перетворювача, відповідає вимогам ступеня захисту IP40. Корпус

спроектовано таким чином, що його не можна зняти без використання інструментів.

f. Розрядження конденсаторів

У проміжному колі перетворювача знаходиться батарея конденсаторів великої ємності. Незважаючи на відключення живлення перетворювача частоти на клеммах може залишатися небезпечна напруга протягом певного часу. У справному перетворювачі час, необхідний для розряду батареї конденсаторів кола живлення до безпечного рівня, становить від 5 хвилин (для найменших потужностей) і до 15 хвилин (для найбільших потужностей). Інформація про небезпечну напругу знаходиться на панелі, що закриває клемні виводи для підключення напруги живлення.

2.1.2 Принципи електромагнітної сумісності EMC

Принципи монтажу, що зменшують проблеми EMC, можна розділити на чотири групи. Досягти повного успіху можна застосувавши усі принципи, наведені нижче. Не використання будь-якого з принципів зменшує ефективність інших.

- Відділення (сепарація),
- вирівнюючі з'єднання,
- екранування,
- фільтрація.

На рисунку, наведеному нижче, представлений базовий спосіб з'єднання фільтра, перетворювача частоти та двигуна.



Рис. 2.3 – Спосіб з'єднання окремих складових системи електроприводу

a. Відокремлення (сепарація)

Силові кабелі (живлення двигуна) необхідно відокремити (сепарувати) від кабелів, якими проходять сигнали управління. Необхідно уникати паралельного прокладання силових кабелів та кабелів сигналів управління у загальних кабельних каналах, а тим більше у джгутах. Допускається перехрещення силових кабелів та кабелів сигналів управління під прямим кутом.

b. Вирівнюючі з'єднання

Перетворювач частоти та фільтр можна монтувати на близькій відстані, найкраще на загальній металевій плиті, яка утворює „загальну масу”. Для цього можна використовувати, наприклад, задню стінку шафи. Корпус перетворювача частоти, фільтра та плита „загальної маси” не повинні бути покриті якоюсь ізоляційною оболонкою. Необхідно звернути увагу на можливість окиснення поверхні, що призводить до погіршення якості контакту. Для обмеження рівня перешкод, необхідно застосувати багатоточкове підключення екрана кабелю до маси.

Додаткову інформацію про вирівнюючі з'єднання можна знайти в розділі 2.1.1.

c. Екранування

З'єднувальні дроти між мережним фільтром та перетворювачем частоти не обов'язково екранувати, якщо їх довжина не перевищує 300 мм. Якщо довжина провідників перевищує 300 мм, необхідно використовувати екрановані дроти. Повністю екранований кабель є проводом, який повністю відповідає вимогам випромінювання перешкод відповідно до норми EN 55011. Такий кабель повинен мати екран, що складається зі спірально-металізованої алюмінієвої фольги та мідного оцинкованого обплетення, що забезпечують ступінь покриття не менше 85 % і не мають гальванічної розв'язки.

Обов'язковим є правильне з'єднання кінців кабелю з масою. Необхідно використовувати заземлення екрана в межах всього кола поверхні кабелю, на обох кінцях. Для цього використовують спеціальні дроселі EMC, які забезпечують надійний контакт екрану кабелю з корпусом обладнання. Додатково необхідно використовувати спеціальні затискачі кабелю, щоб з'єднати його, наприклад, із задньою стінкою шафи. Необхідно дбати про те, щоб ділянки кабелю, на яких відсутній екран, були якомога коротшими. Місця з'єднання екрана із заземленням необхідно ретельно очистити від ізоляції по всьому колу так, щоб не пошкодити екран. Не треба „зплітати” екран у точку, з'єднувати його провідники у точку, щоб з'єднати із заземленням.

Проводи сигналів управління, у разі потреби, необхідно також екранувати, використовуючи аналогічні принципи.

d. Фільтрація

Використання фільтра обмежує поширення перешкод від системи електроприводу в мережу живлення. Принципи монтажу фільтрів представлені при описі вирівнюючих з'єднань та екранування.

е. Феритові кільця

Виконання вимог щодо виключення перешкод для обмеженої дистрибуції в першому середовищі може бути реалізовано при використанні феритових кілець замість фільтра RFI (у перетворювачах потужністю до 7.5 кВт). Необхідно пам'ятати про попередження у розділі „1.7. Сертифікати CE”.

Феритове кільце необхідно розмістити на провідниках, що живлять перетворювач частоти, згідно з рисунком.



Рис. 2.4 – Спосіб монтажу феритового кільця

ф. Перелік обладнання, що зменшує проблеми EMC

Перелік містить обладнання, яке можна додатково встановити в систему електроприводу, щоб збільшити її стійкість до перешкод і зменшити генерування перешкод у певному середовищі експлуатації.

- повністю екрановані кабелі: рекомендуємо кабелі TOPFLEX EMV й TOPFLEX EMV 3 PLUS (HELUKABEL),
- дроселі EMC,
- феритове кільце,
- фільтр RFI (REO, SCHAFFNER),
- шафа EMC – опція, яка не є обов'язковою для виконання директиви EMC.

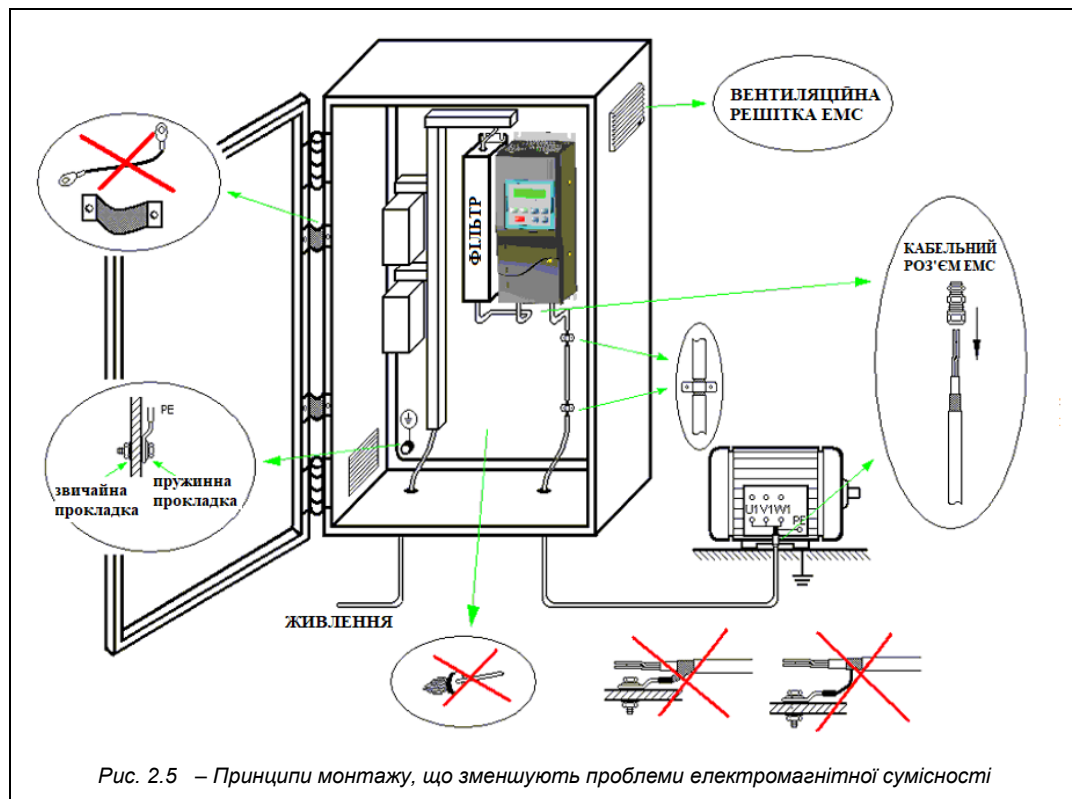


Рис. 2.5 – Принципи монтажу, що зменшують проблеми електромагнітної сумісності

2.2 Підключення кіл управління

На наступних рисунках представлено два варіанти плати управління, що застосовується в перетворювачах типу MFC710.

а. Перетворювачі потужністю до 18,5 кВт:

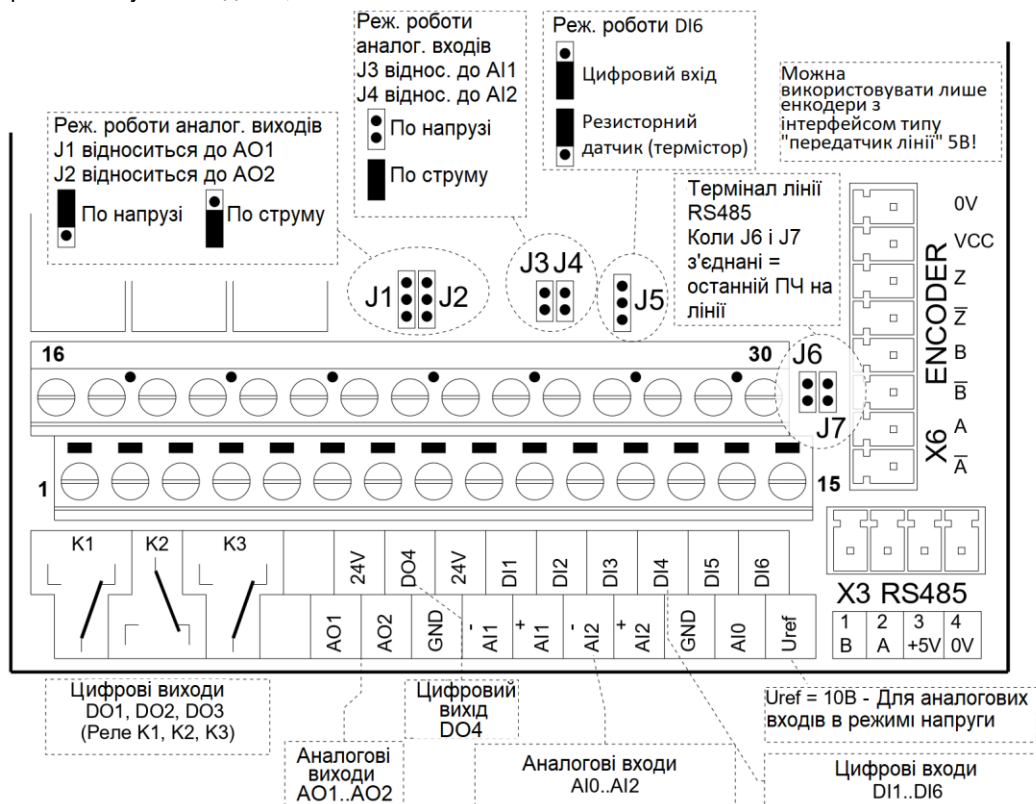


Рис. а – Клемники системи управління перетворювача MFC710 та перемикачі конфігурації. Роз'єм енкодера та RS485. Варіант для потужності перетворювача до 18,5 кВт включно.

б. Перетворювачі потужністю 22 кВт та вище:

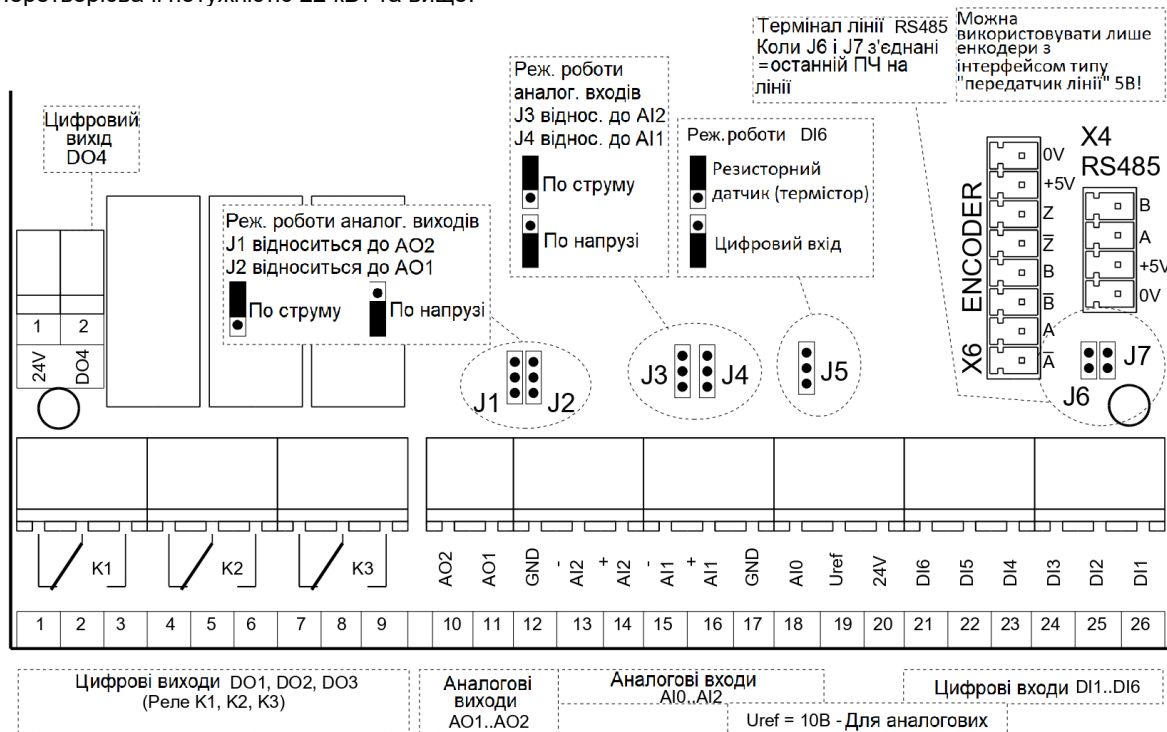


Рис. 2.6б – Клемники системи управління перетворювача MFC710 та перемикачі конфігурації. Роз'єм енкодера та RS485. Варіант для потужності 22 кВт та вище.

На рис. 2.7 представлена приблизна конфігурація клем керуючих кіл на прикладі роз'єму перетворювача потужністю до 18,5 кВт.

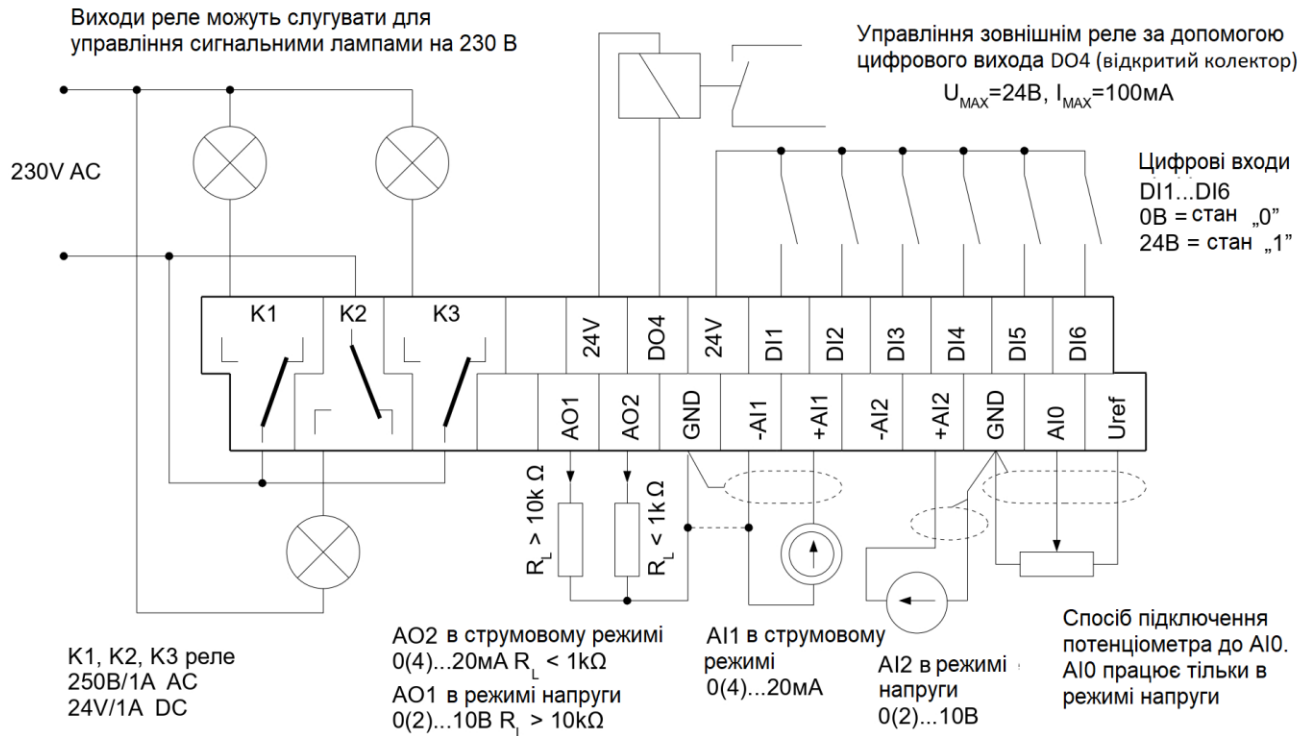


Рис. 2.7 – Зразкова конфігурація підключень до клемника перетворювача частоти.
Належить до обох варіантів плати електроніки системи управління

$U_{ref} = 10 \text{ Vdc}$, max. 10 mA.

2.3 Застосування контакторів між перетворювачем частоти та двигуном

Якщо необхідно використовувати контактори між перетворювачем частоти і двигуном, слід звернути увагу на те, щоб перемикання контактора відбувалося за відсутності напруги, коли частотник зупинений (стан СТОП). В іншому випадку існує висока ймовірність пошкодження перетворювача.

Увага: Простого введення команди СТОП може виявитися недостатньо, оскільки існує можливість програмної затримки реакції на команду СТОП (пар. 1.34), а також можливість зупинки по рампі (пар. 1.64).

З цієї причини, щоб уникнути пошкодження частотника, потрібно контролювати стан роботи частотника (PCH61), наприклад, за допомогою використання одного з реле. Для цієї мети підходить налаштування за замовчуванням реле K2 (пар. 2.92, 2.93).

3. Панель управління ОП-11

3.1. Загальний опис

Панель управління (рис. 3.1) слугує для:

- спостереження сили струму двигуна, напруги, моменту, заданої та вихідної частот, а також інших змінних доступних у групі „0 Попередній перегляд”;
- управління роботою електроприводу: старт, стоп, зміна напрямку, скидання аварій;
- зміни налаштувань перетворювача: у тому числі вписування номінальних даних двигуна, проведення ідентифікації параметрів, вибору місця управління тощо.

Введені дані зберігаються у внутрішній пам'яті перетворювача, а панель управління лише сприяє їхньому читанню/запису. Це дає можливість заміни панелі між частотниками одного і того ж типу, незалежно від їхньої номінальної потужності.

Панель управління можна вийняти і встановити також поза корпусом частотника, наприклад, на дверях шафи управління або панелі приладів. Для цього необхідно використати відповідний кабель, доступний у виробника перетворювача.

Додатковою опцією панелі управління є можливість копіювання налаштувань параметрів між частотниками. Див пункт „3.5 Копіювання налаштувань параметрів між перетворювачами”.

Елементи панелі управління (рис. 3.1)

- 1 Дисплей
- 2 Світлодіоди стану перетворювача - таблиця
- 3 Кнопки: навігації „←” „→” „↑” „↓”, Enter „↵”, ESC, функціональна F
- 4 Кнопки „старт вліво”  та „старт вправо” .
Увага: фактичний напрямок обертання двигуна залежить від послідовності підключення проводів на клеммах U, V і W.
- 5 Кнопка „Stop/Reset” 

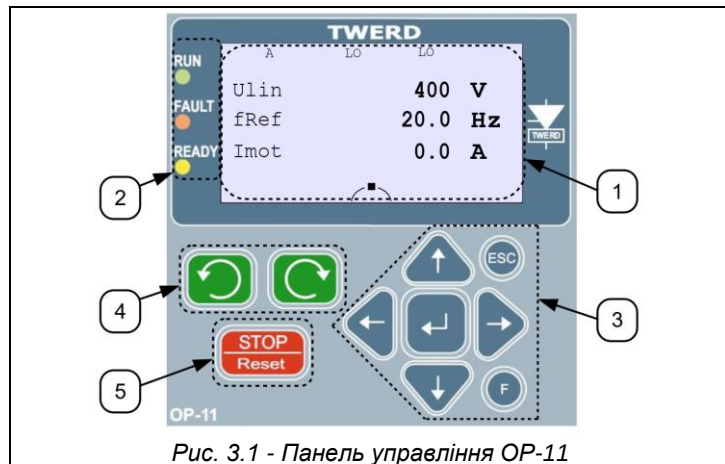


Рис. 3.1 - Панель управління ОП-11

Кнопки навігації (3) використовуються для навігації по меню перетворювача і завжди активні - натискання на них викликає певну реакцію незалежно від того, чи відбувається управління роботою перетворювача з панелі управління, через аналогові / цифрові входи чи іншим чином.

Кнопки (4) й (5) слугують для управління роботою перетворювача („старт вліво”, „старт вправо”, „стоп”) та активні лише тоді, коли управління відбувається з панелі управління – див. таблицю 3.2 на стор. 23 та розділ 4.2.2 на стор. 32.

Кнопка „Stop/Reset” (5) використовується також для скидання повідомлення про аварію - при натисканні більше 2 с.

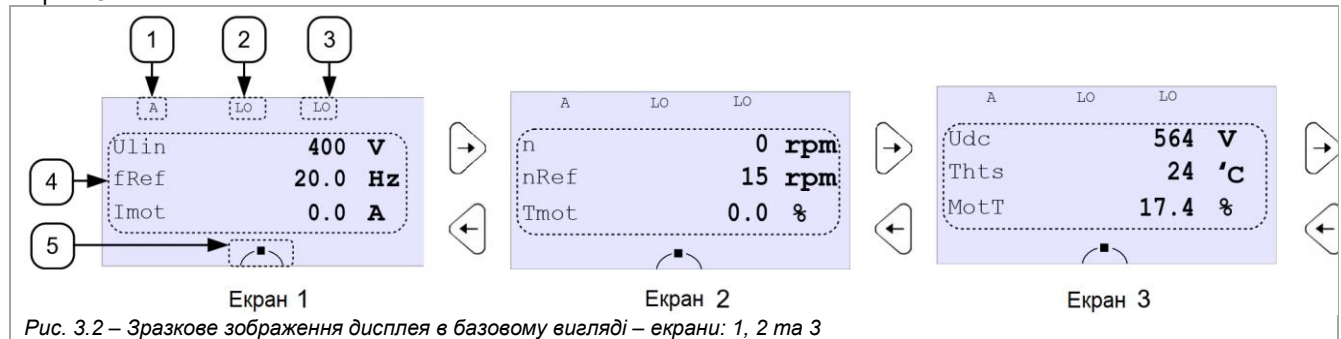
Інформація, що сигналізується діодами стану перетворювача:

Таблиця 3.1 діоди стану перетворювача

Колір діода	Режим висвічування	Значення
Зелений „RUN”	Постійний	Перетворювач працює
Червоний „FAULT”	Постійний	Стан аварії перетворювача — див. розділ 6 у інструкції з експлуатації MFC710
	Уривчастий	Стан попередження перетворювача - див. розд. 6 стор. 47.
Жовтий „READY”	Постійний	Перетворювач готовий до роботи
	Не світить	Блокування роботи електроприводу, див. розділ на 4.4.3 стор. 40
Червоний „FAULT” Жовтий „READY”	Постійний Уривчастий	Стан аварії перетворювача. Після зникнення причини аварії перетворювач автоматично почне працювати.

3.2 Базовий вигляд

Після включення перетворювача в мережу панель управління включається в базовому вигляді (екран 1), як показано на рис. 3.2.



У „базовому вигляді” доступні три екрани. Перехід між ними здійснюється натисканням кнопки „←” „→” на панелі управління.

На кожному екрані інформація висвічується в 5 умовних сегментах: ① - ⑤ (рис. 3.2. - екран 1). Екрани відрізняються один від одного лише інформацією, що висвічується в сегменті ④. Інформація, що висвічується в цьому сегменті, служить для моніторингу 3 обраних величин (окремо для кожного екрану) — наприклад, напруга живлення Ulin, задана частота f_{zad}, швидкість процесу n_{Pro}, і т. д. Висвітлюватись може будь-який параметр із групи „0 Перегляд”. Додатково для двох перших ліній екрана 1 можна встановити дві різні контрольовані величини - окремо для стану роботи (Run) і зупинки (Stop) перетворювача. Детальний опис зміни значень, що висвічуються, знаходиться в пункті "3.4. Зміна висвічуваних величин в «базовому вигляді»". На рис. 2 представлені величини, що висвічуються за замовчуванням.

Інші сегменти ① - ③, ⑤ інформують про спосіб управління перетворювачем та його стан роботи. Опис окремих сегментів дисплея показано у таблиці.

Таблиця 3.2 - Опис окремих сегментів дисплею

① <u>Місце управління</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Символ, що висвічується</th><th>Значення</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>Місце управління A</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Місце управління B</td></tr> </tbody> </table> ② <u>Джерело частоти, що задається</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Символ, що висвічується</th><th>Значення</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LO</td><td>Панель управління</td></tr> <tr> <td>A0</td><td>Аналоговий вхід0</td></tr> <tr> <td>A1</td><td>Аналоговий вхід1</td></tr> <tr> <td>A2</td><td>Аналоговий вхід2</td></tr> <tr> <td>PI</td><td>ПІД-регулятор</td></tr> <tr> <td>Aw</td><td>Аварійний задатчик</td></tr> <tr> <td>Fu</td><td>Задатчик з розширеними функціональними можливостями для користувача (PLC) Також, якщо як Задатчик A або B обрано задатчик RS, а немає дозволу на роботу з RS. Значення сигналу задатчика = 0Гц.</td></tr> <tr> <td>RS</td><td>Задатчик через інтерфейс RS</td></tr> <tr> <td>Fc</td><td>Постійна частота</td></tr> <tr> <td>mP</td><td>Мотопотенціометр</td></tr> </tbody> </table>	Символ, що висвічується	Значення	A	Місце управління A	B	Місце управління B	Символ, що висвічується	Значення	LO	Панель управління	A0	Аналоговий вхід0	A1	Аналоговий вхід1	A2	Аналоговий вхід2	PI	ПІД-регулятор	Aw	Аварійний задатчик	Fu	Задатчик з розширеними функціональними можливостями для користувача (PLC) Також, якщо як Задатчик A або B обрано задатчик RS, а немає дозволу на роботу з RS. Значення сигналу задатчика = 0Гц.	RS	Задатчик через інтерфейс RS	Fc	Постійна частота	mP	Мотопотенціометр	③ <u>Джерело сигналу Start/Stop</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Символ, що висвічується</th><th>Значення</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LO</td><td>Панель управління</td></tr> <tr> <td>Di</td><td>Цифрові входи</td></tr> <tr> <td>Fu</td><td>START/STOP з розширеними функціональними можливостями (PLC). Також, коли як Start A або B вибраний Start cRS, а немає дозволу на роботу cRS. Електропривод зупинено.</td></tr> </tbody> </table> ④ <u>Моніторинг обраних величин</u> На екрані у „базовому вигляді” можна контролювати будь-який параметр із групи „0 Перегляд” – див. пункт 3.4. Зміна величин, що висвічуються в «базовому вигляді». ⑤ <u>Символ стану роботи перетворювача</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Символ, що висвічується</th><th>Значення</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>■</td><td>Частотник зупинено (Stop)</td></tr> <tr> <td>> (блимає)</td><td>Частотник працює (Start) – умовний напрямок обертання „вправо”</td></tr> <tr> <td>< (блимає)</td><td>Частотник працює (Start) – умовний напрямок обертання „вліворуч”</td></tr> </tbody> </table>	Символ, що висвічується	Значення	LO	Панель управління	Di	Цифрові входи	Fu	START/STOP з розширеними функціональними можливостями (PLC). Також, коли як Start A або B вибраний Start cRS, а немає дозволу на роботу cRS. Електропривод зупинено.	Символ, що висвічується	Значення	■	Частотник зупинено (Stop)	> (блимає)	Частотник працює (Start) – умовний напрямок обертання „вправо”	< (блимає)	Частотник працює (Start) – умовний напрямок обертання „вліворуч”
Символ, що висвічується	Значення																																												
A	Місце управління A																																												
B	Місце управління B																																												
Символ, що висвічується	Значення																																												
LO	Панель управління																																												
A0	Аналоговий вхід0																																												
A1	Аналоговий вхід1																																												
A2	Аналоговий вхід2																																												
PI	ПІД-регулятор																																												
Aw	Аварійний задатчик																																												
Fu	Задатчик з розширеними функціональними можливостями для користувача (PLC) Також, якщо як Задатчик A або B обрано задатчик RS, а немає дозволу на роботу з RS. Значення сигналу задатчика = 0Гц.																																												
RS	Задатчик через інтерфейс RS																																												
Fc	Постійна частота																																												
mP	Мотопотенціометр																																												
Символ, що висвічується	Значення																																												
LO	Панель управління																																												
Di	Цифрові входи																																												
Fu	START/STOP з розширеними функціональними можливостями (PLC). Також, коли як Start A або B вибраний Start cRS, а немає дозволу на роботу cRS. Електропривод зупинено.																																												
Символ, що висвічується	Значення																																												
■	Частотник зупинено (Stop)																																												
> (блимає)	Частотник працює (Start) – умовний напрямок обертання „вправо”																																												
< (блимає)	Частотник працює (Start) – умовний напрямок обертання „вліворуч”																																												

3.3. Перегляд та зміна значень параметрів

3.3.1. Перегляд параметрів

Для переходу від „вихідного виду” до „виду перегляду параметрів” потрібно натиснути кнопку Enter „↵” Зміна групи, що переглядається, здійснюється за допомогою кнопок зі стрілками вгору/вниз „↑” „↓”. Переміщення в межах даної групи відбувається за допомогою кнопок зі стрілками вліво/вправо „←” „→”. Повернення до «базового виду» - кнопка ESC.

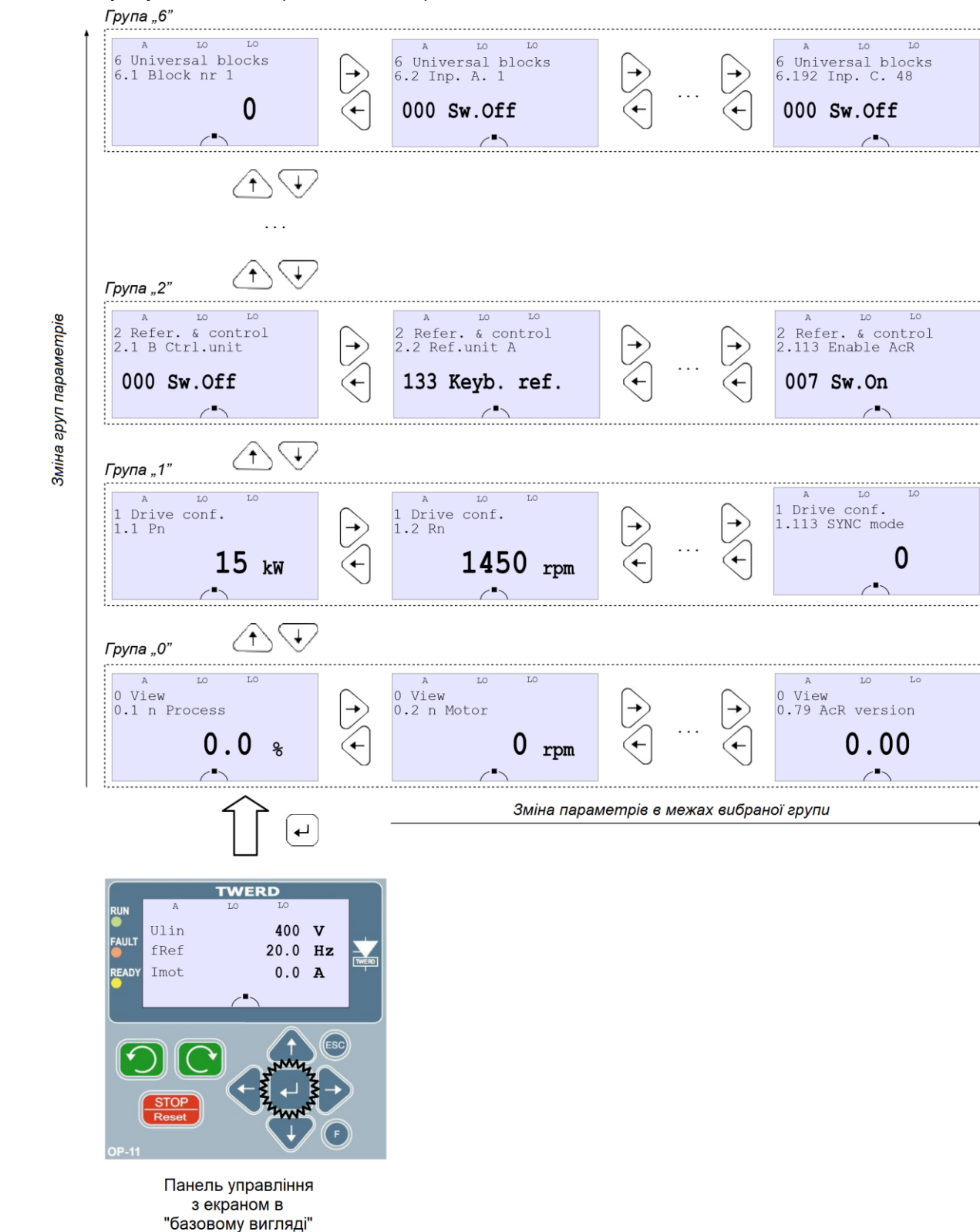


Рис. 3.3 - Схема обслуговування панелі управління ОП-11

3.3.2. Зміна налаштувань параметрів

Зміна налаштувань параметрів показана на прикладі пар. „1.3 In” (Струм In) - рис.3.4. Слідує послідовно:

- у „виді перегляду параметрів” вибрати параметр для змін, у цьому випадку пар. „1.3 In” (Струм In)
- натиснути кнопку Enter „↵”,
- ввести нове значення клавішами вгору/вниз „↑”/„↓” / вправо „←”/„→”,
- підтвердити зміну клавішею Enter „↵” або скасувати клавішею ESC.

Графічна ілюстрація зміни параметра „1.3 In” (Струм In)

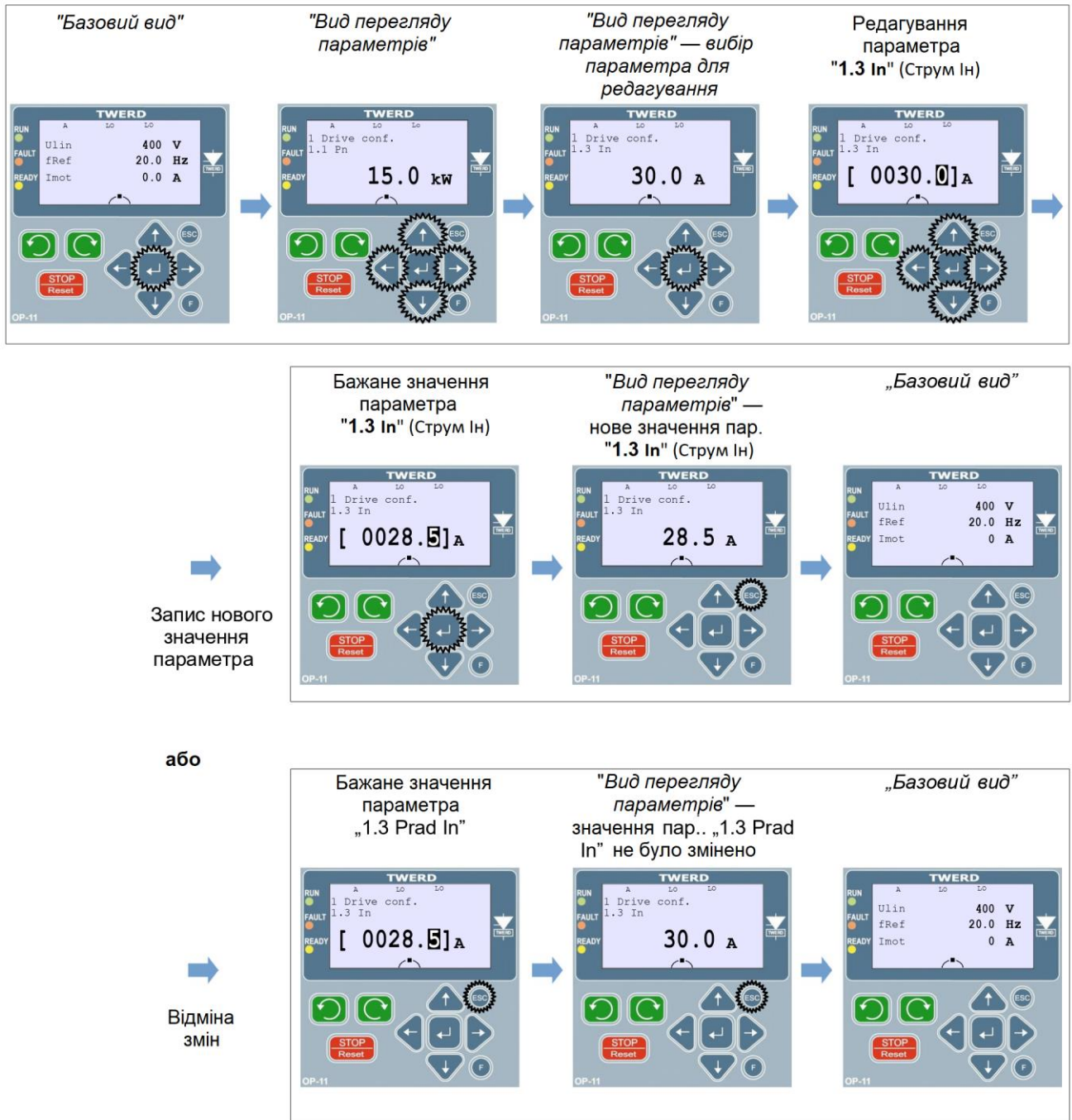


Рис. 3.4 - Графічна ілюстрація зміни параметру „1.3 In” (Струм In)

3.4. Зміна значень, що висвічуються в базовому вигляді

Значення, що висвічуються в „базовому вигляді” (екрани 1, 2 і 3 на рис. 3.2) вибираються з параметрів групи „0 Перегляд”. Можна змінити заводські налаштування та приписати до кожної лінії довільний параметр з цієї групи. У таблиці 3 представлено параметри, що визначають значення, що висвічуються.

Таблиця 3.3 - Параметри, що визначають значення, що висвічуються в базовому вигляді

Параметр	Значення
4.10	Номер параметру з групи 0, що висвічується в першій лінії першого екрану в „базовому вигляді”, коли привід не працює (на STOP).
4.11	Номер параметру з групи 0, що висвічується в другій лінії першого екрану в „базовому вигляді”, коли привід не працює (на STOP).
4.12	Номер параметру з групи 0, що висвічується в першій лінії першого екрану в „базовому вигляді”, коли привід працює (на START).
4.13	Номер параметру з групи 0, що висвічується в другій лінії першого екрану в „базовому вигляді”, коли привід працює (на START).
4.14	Номер параметру з групи 0, що висвічується в третій лінії першого екрану в „базовому вигляді”.
4.15	Номер параметру з групи 0, що висвічується в першій лінії другого екрану в „базовому вигляді”.
4.16	Номер параметру з групи 0, що висвічується в другій лінії другого екрану в „базовому вигляді”.
4.17	Номер параметру з групи 0, що висвічується в третій лінії другого екрану в „базовому вигляді”.
4.18	Номер параметру з групи 0, що висвічується в першій лінії третього екрану в „базовому вигляді”.
4.19	Номер параметру з групи 0, що висвічується в другій лінії третього екрану в „базовому вигляді”.
4.20	Номер параметру з групи 0, що висвічується в третій лінії третього екрану в „базовому вигляді”.

3.5. Копіювання налаштувань параметрів між перетворювачами

Панель управління дозволяє зберегти 3 набори налаштувань (SET 1, SET 2, SET 3) значень всіх параметрів перетворювача, щоб згодом можна було завантажити їх на той же чи на інший перетворювач того ж типу.

Копіювання параметрів із перетворювача на панель управління:

- натиснути та утримувати 5 секунд функціональну клавішу „F” - на рис. 3.1 - Панель управління
- вибрати „Copying parameters” та підтвердити введення кнопкою Enter „↵”,
- вибрати „Read from inverter” та підтвердити введення кнопкою „↵” Enter,
- вибрати один із 3 наборів налаштувань SET 1, SET 2, SET 3, в якому будуть записані параметри та підтвердити введення кнопкою „↵”.

Процес копіювання триває близько 5 хв.

Копіювання параметрів з панелі управління в перетворювач:

УВАГА:

- Під час завантаження налаштувань частотник повинен бути зупинений (STOP).
- Перед початком завантаження переконайтеся, що команда START не передаватиметься від клемника або через будь-який протокол зв'язку.

Для запису набору налаштувань у перетворювачі слід:

- натиснути та утримувати 5 секунд функціональну кнопку „F” - на Рис. 3.1 — Панель управління
- вибрати „Copying parameters” та підтвердити введення кнопкою Enter „↵”,
- вибрати „Save to inverter” та підтвердити введення кнопкою Enter „↵”,
- вибрати один із 3 наборів налаштувань SET 1, SET 2, SET 3, з якого будуть завантажені попередньо записані параметри та підтвердити кнопкою Enter „↵”.

Процес копіювання триває близько 2 хв.

3.6. Повні показники

Встановлення параметра, що є вказівником поза доступним діапазоном (наприклад, налаштування пар. „2.2 Ref.unit A” (Задатчик A) на значення „256 BL.1” буде можливе, коли буде включена функція повних показників, пар. „4.6 Full pointers” (Повн. Показч.) на „001 YES”.

3.7. Завантаження заводських параметрів

Заводські параметри можна завантажити лише на другому рівні доступу AL2. Для цього потрібно в параметрі „4.2 Level/CODE” (Рівень/КОД) ввести код, який відповідає другому рівню AL2 (за замовчуванням це „1”). Далі у пар. „4.4 Fact. set.” (Завод. пар.) потрібно вибрати один із визначених заводських наборів (див. Розділ „7 Набори заводських параметрів” на стор. 51). Перетворювач зазвичай поставляється із заводським набором №1.

Увага: Після завантаження довільного набору заводських налаштувань автоматично відбувається перезавантаження перетворювача, під час якого втрачається зв'язок із клавіатурою та висвічується повідомлення „Communication failure. Please wait...”.

3.8. Зміна швидкості обертання двигуна (вихідної частоти) з панелі управління

Швидкість обертання двигуна можна легко змінити з панелі управління, якщо виконано хоча б одну з таких умов:

- джерелом завдання швидкості двигуна (задатчиком) є панель управління - **пар. 2.2 = „133 Keyb. ref.”** «Клав.3»,
- задатчик ПІД-регулятора встановлений на керування з панелі управління - **пар. 2.60 = „143 Keyb.P”** (Клав.ПІД),
- один із чотирьох задатчиків користувача активний (див. розділ "11.5 Панель Управління – визначення задатчиків Споживача" на стор. 61).

Тоді в «базовому вигляді» за допомогою кнопок стрілок вгору/вниз „↑” „↓” можна змінювати швидкість обертання двигуна – рис. 3.5. Повернення до «базового вигляду» здійснюється натисканням кнопки ESC.

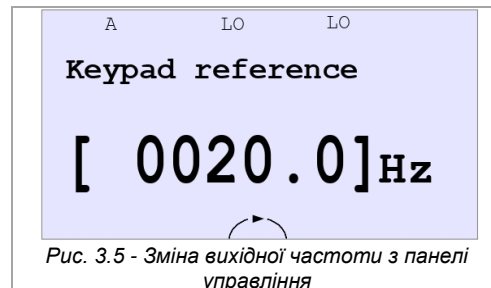


Рис. 3.5 - Зміна вихідної частоти з панелі управління

Увага: В даний момент може бути активний лише один (або жоден) із вищезазначених задатчиків.

3.9. Рівень доступу AL та блокування параметрів

Якщо ліворуч від параметра є символ замка, це означає, що він заблокований і змінити його значення неможливо. Можливі причини блокування редагування параметру:

- деякі параметри можуть бути змінені, тільки якщо привід не працює (двигун зупинено),
- актуальний рівень доступу не дозволяє змінювати цей параметр.

Таблиця 3.4 - Параметри, що відповідають за блокування та рівні доступу.

Параметр	Значення
4.1	Увімкнення блокування зміни параметрів. Після встановлення на „001 YES” змінити параметри буде неможливо - крім „4.1 Par. block.” „Блокув. пар.» та „4.2 Level/CODE” «Рівень/Код». Є два варіанти блокування, залежно від того, чи встановлений код до рівня доступу 1 (AL1) на „0” (за замовчуванням) або на інше значення – див. пункт „9.3.2 Блокування параметрів”.
4.2	Актуальний рівень доступу AL(читання), введення коду доступу (запис)
4.3	Зміна коду доступу AL для актуального рівня (показаного в пар. „4.2 Level/CODE” «Рівень/Код»)
4.4	Завантаження набору заводських параметрів у перетворювач
4.5	Сервісний параметр — не використовувати. Блокування фізичного запису параметрів у EEPROM. Встановлення цього параметра на „000 NO” призводить до того, що всі зміни, внесені до налаштувань параметрів, зберігаються тільки в енергозалежній пам'яті та будуть втрачені після вимкнення живлення або скидання приводу.

3.9.1. Рівні доступу AL

Для захисту параметрів приводу від втручання сторонніх осіб встановлено три рівні доступу AL (access level) до параметрів:

- AL0 (рівень 0 – найнижчий) – зміна параметрів неможлива.** Параметр „4.1 Par. block.” «Блокув. пар.» повинен завжди мати значення „001 YES” і змінити його не можна.
- AL1 (рівень доступу 1 – за замовчуванням) – можна редагувати параметри, крім „4.4 Fact. set.” (Завод. пар.) та „4.5 En. EEPROM” «Вімки EEPROM».**
- AL2 (рівень 2 – найвищий) – призначений для завантаження заводських параметрів – див. пункт „3.7 Завантаження заводських параметрів”.**

Кожному рівню доступу AL приписано свій номер (код), який є числом від "0" до "9999". Зміна рівня доступу AL здійснюється шляхом введення в пар. „4.2 Level/CODE” «Рівень/Код», який відповідає його кодовому номеру згідно таблиці 3.5.

Якщо ввести код, який не приписано жодному рівню доступу AL, то після підтвердження введеного значення клавішею Enter рівень доступу AL не зміниться.

Таблиця 3.5 - Значення кодів, приписані до рівня доступу AL за замовчуванням

Рівень доступу AL	Код(значення за замовчуванням)
1	0
2	1

Користувач може призначити інший код для цього рівня доступу – пункт „3.9.3. Зміна кодів доступу”.

Приклад зміни рівня доступу на AL2

За замовчуванням рівню доступу AL2 приписаний код зі значенням "1". Це значення потрібно вписати до пар. „4.2 Level/CODE” «Рівень/Код» та підтвердити кнопкою Enter "↵". Екран буде виглядати як на рис.3.6.

Увага 1: Рівень доступу **AL2** призначений для завантаження зумовлених заводських налаштувань – пункт „3.7 Завантаження заводських параметрів”.

Увага 2: Після вимкнення живлення або скидання перетворювача (наприклад, при завантаженні заводських налаштувань) рівень доступу **AL** автоматично повернеться до рівня **AL1**.

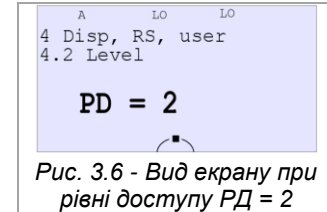


Рис. 3.6 - Вид екрану при рівні доступу **PD = 2**

3.9.2. Блокування параметрів

Є два способи блокування редагування параметрів: тимчасове блокування та постійне.

Тимчасове блокування — без коду доступу

Тимчасове блокування полягає у зміні значення пар. „**4.1 Par. block.**” (Блокув. пар.) на „**001 YES**” без зміни рівня доступу **AL** на „**0**”. Це тимчасово заблокує (символ замка) всі параметри (крім „**4.1 Par. block.**” «Блокув. пар.» та „**4.2 Level/CODE**” «Рівень/Код») і зміна їх значення буде неможлива. Зміна ще раз значення пар. „**4.1 Par. block.**” «Блокув. пар.» на „**000 NO**” розблокує можливість редагування параметрів.

Після вимкнення живлення або скидання перетворювача параметри будуть автоматично розблоковані відповідно до рівня доступу **AL1**.

Слід звернути увагу на те, що таке тимчасове блокування можливе лише в ситуації, коли код до рівня доступу **AL1** встановлений на „**0**”. В іншому випадку зміна параметру „**4.1 Par. block.**” (Блокув. пар.) на „**001 Yes**” призведе до автоматичної зміни рівня доступу **AL** на „**0**” – постійне блокування.

Постійне блокування – з кодом доступу

Постійне блокування полягає у зміні коду за замовчуванням (нуль), приписаного до рівня доступу **AL1**, на значення, відмінне від нуля (див. пункт „3.9.3 Зміна кодів доступу”), а далі потрібно змінити значення пар. „**4.1 Par. block.**” «Блокув. пар.» на значення „**001 Yes**”. Це активує рівень доступу **AL0** і надовго заблокує можливість змінювати всі параметри (символ замку) крім „**4.1 Par. block.**” «Блокув. пар.» та „**4.2 Level/CODE**” «Рівень/Код».

Параметри будуть заблоковані також після вимкнення або скидання перетворювача.

Для розблокування можливості зміни інших параметрів потрібно змінити код доступу на **AL1** або **AL2** шляхом вписування у параметрі „**4.2 Level/CODE**” «Рівень/Код» відповідного йому коду. Повернення до тимчасового блокування здійснюється зміною коду до рівня доступу **AL1** на „**0**”.

Приклад використання блокування доступу

Після ввімкнення живлення в перетворювачі за замовчуванням встановлено рівень доступу **AL1** (пар. „**4.2 Level/CODE**” = „**1**”, а пар. „**4.1 Par. block.**” = „**000 No**”). Це дозволяє змінити всі параметри приводу, крім відновлення заводських налаштувань (пар. „**4.4 Fact. set.**” «Завод. пар.») та зміни блокування фізичного запису параметрів в пам'ять EEPROM перетворювача (пар. „**4.5 En.EEPROM**” «Ввімкни EEPROM»).

Тимчасове блокування	Для активування тимчасового блокування параметрів, пар.„ 4.1 Par. block. ” «Блокув. пар.» потрібно встановити на „ 001 Yes ”.
Постійне блокування	Для активування постійного блокування параметрів попередньо потрібно змінити приписаний рівню AL1 код на значення відмінне від „ 0 ”(наприклад „ 5 ”), а потім пар. „ 4.1 Par. block. ” «Блокув. пар.» встановити на „ 001 Yes ”. Це призведе до зміни актуального рівня доступу на „ 0 ”, що буде видно в пар. „ 4.2 Level/CODE ”.

Після увімкнення блокування при всіх заблокованих параметрах з'явиться символ замку.

Вимкнення постійного блокування доступу

Для вимкнення постійного блокування доступу слід:

- активувати рівень доступу **AL1** → в пар. „**4.2 Level/CODE**” вписати код, приписаний **AL1** під час активування постійного блокування,
- змінити код **AL1** на „**0**” → в пар. „**4.3 New CODE**” «Новий КОД» ввести значення „**0**” (див. пункт „3.9.3. Зміна кодів доступу”).

3.9.3. Зміна кодів доступу

Зміна кодів доступу до рівня **AL1** та рівня **AL2** відбувається за допомогою параметра „**4.3 New CODE**” «Новий КОД». Зміна стосуватиметься актуального рівня доступу **AL**.

Для зміни коду потрібно:

- перевірити, чи є рівень доступу **AL**, що висвічується у пар. „**4.2 Level/CODE**” «Рівень/Код» тим рівнем, якому хочемо приписати новий код,
- в пар. „**4.3 New CODE**” «Новий КОД» ввести новий код,

Радимо записати новий код, щоб уникнути його втрати,

- повторити введення нового коду в пар. „**4.3 New CODE**” «Новий КОД».

З цього моменту перехід на рівень доступу, для якого було змінено код, відбуватиметься після введення цього нового коду в пар. „**4.2 Level/CODE**” «Рівень/Код». Рівень доступу **AL0** не має коду.

4. Конфігурація перетворювача частоти

4.1. Встановлення номінальних параметрів двигуна

Перед першим запуском перетворювача частоти необхідно визначити номінальні параметри двигуна. Відповідні дані можна знайти у його технічному паспорті та на таблиці, заміщеній на корпусі. Необхідно ввести такі параметри:

пар 1.1 – номінальна потужність двигуна [кВт]
пар 1.2 – номінальна швидкість двигуна [об/хв]
пар 1.3 – номінальний струм двигуна [А]

пар 1.4 – номінальна напруга двигуна [В]
пар 1.5 – номінальна частота двигуна [Гц]
пар 1.6 – номінальний $\cos \phi$ двигуна

Докладніше: Додаток С – Таблиця параметрів. У режимі скалярного управління U/f цих даних достатньо для функціонування перетворювача.

4.1.1 Підготовка до роботи в режимі векторного управління

Якщо необхідно, щоб ПЧ працював у режимі векторного управління (не важливо з датчиком або без датчика), то в цьому випадку необхідне додаткове визначення параметрів так званої схеми заміщення двигуна (рис.4.1)

пар 1.11 – активний опір обмоток статора двигуна R_s [Ом]
пар 1.12 – активний опір обмоток ротора двигуна R_r [Ом] - параметр 1.12 визначається автоматично перетворювачем MFC710 на основі інших параметрів двигуна – його не можна встановити

пар 1.13 – індуктивність кола намагнічування L_m [мГн]

пар 1.14 – індуктивність статора L_d ($L_s + L_m$) [мГн]

пар 1.15 – індуктивність ротора L_q ($L_r + L_m$) [мГн]

пар 1.16 – додаткова індуктивність – провідів, що з'єднують перетворювач із двигуном

Без визначення величини цих параметрів робота перетворювача в режимі векторного управління не можлива. Завдання неправильних величин цих параметрів призводить до поганої роботи системи електроприводу. Параметри відповідають двигуну, обмотки статора якого з'єднані в зірку (U_s – фазна напруга).



Рис. 4.1 – Схема заміщення асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором

Параметр 1.20 „РЕЖИМ РОБОТИ” необхідно встановити на значення:

- **Вектор 1** – режим без датчика – немає необхідності в енкодері, але при цьому гірша точність регулювання,
- **Вектор 2** – режим роботи з датчиком положення (енкодером) – роздільна здатність (точність) енкодера визначається за допомогою параметра 1.80. Цей режим рекомендується для роботи на низьких частотах обертання (нижче 2.0 Гц).

4.2 Управління

Тут описані основні можливості управління перетворювачем – завдання вихідної частоти (швидкості обертання), а також конфігурації управління сигналом СТАРТ/СТОП. Додатково описано конфігурацію виходів реле перетворювача. Більше інформації знаходиться в „таблиці параметрів” - Додаток С. Можливості управління перетворювачем виходять із аналізу структури системи управління – Рис. б/с.

4.2.1 Структура управління

У системі управління ПЧ MFC710 використана філософія 2 незалежних „місць управління” А і В, що дозволяє швидко (за допомогою одного параметру 2.1) змінити структуру управління перетворювачем, тобто джерела сигналів СТАРТ та СТОП, а також джерела формування завдання частоти роботи електроприводу. На рис. а показано спрощену, а на рис. б та с розгалужену структурну схему управління перетворювачем.

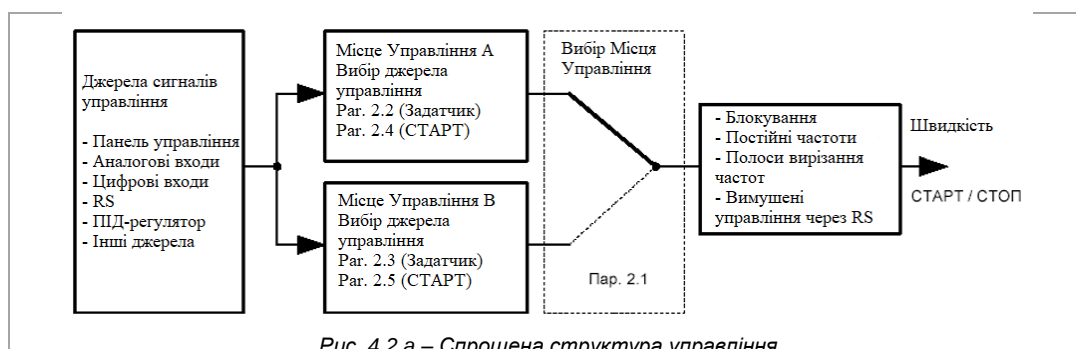


Рис. 4.2 а – Спрощена структура управління

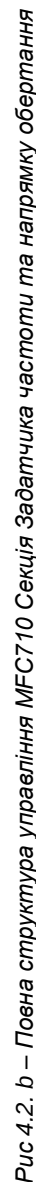


Рис 4.2. b – Повна структура управління MFC710 Секція Задатчика частоти та напрямку обертання

MFC710
Структура управління СТАРТ/СТОП

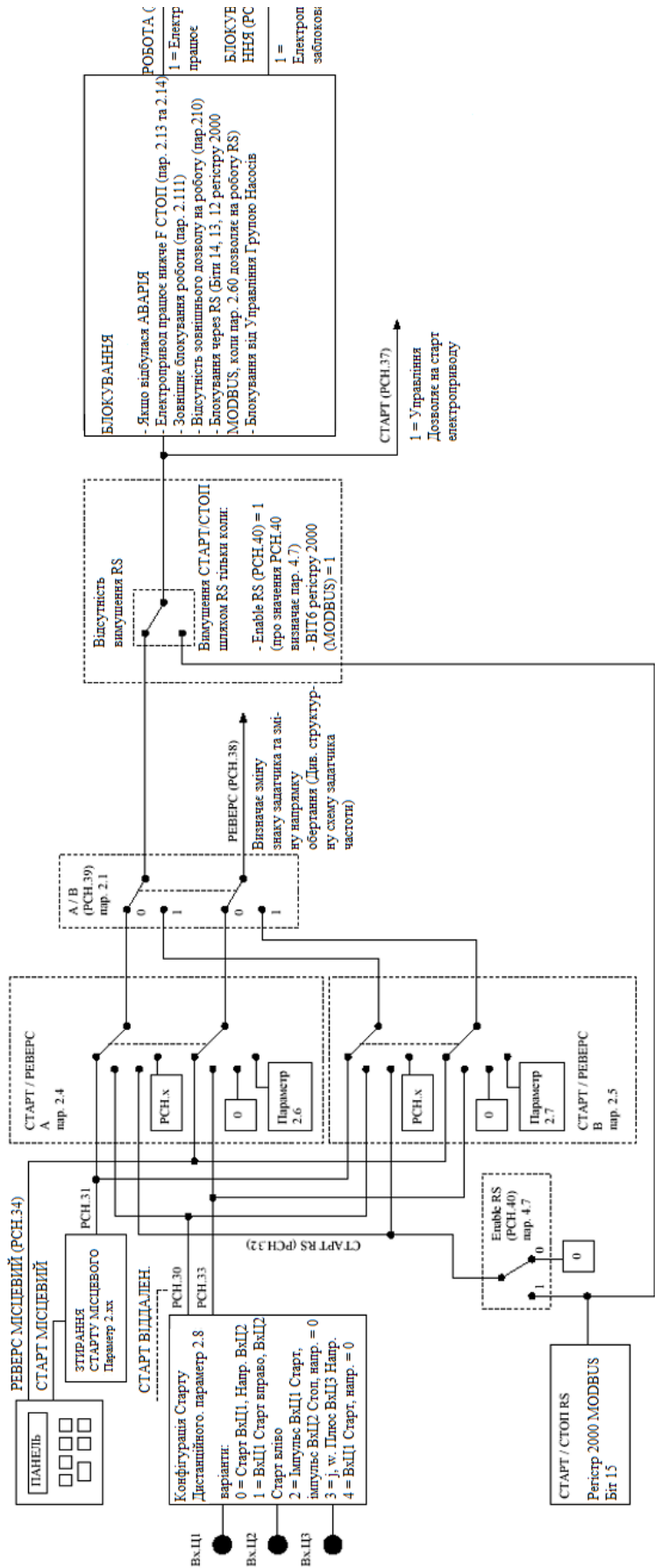


Рис.4.2 с – Повна структура управління MFC710
Секція сигналу СТАРТ/СТОП, блокування роботи та управління напрямком обертання

4.2.2 Управління за допомогою Панелі управління

Щоб можна було керувати електроприводом за допомогою панелі управління необхідно:

- Вибрати „місце управління” А або В за допомогою **параметру 2.1**
- **Параметр 2.2** (для А) або **2.3** (для В) встановити у положення „**133 Keyb. ref.**” «Клав.3»
- **Параметр 2.4** (для А) або **2.5** (для В) встановити у положення „**031 Keyboard St.**” «Клав.»
- Переконавшись, що не вибрано режим постійної швидкості: Пар. 2.30, 2.31 та 2.32 повинні бути встановлені у положення „**000 Sw.Off**” «Вимк.»

У верхній частині екрана з'являться позначення (А, LO, LO - описані в таблиці 3.2 на сторінці 23) про актуальну конфігурацію. Зміни значення вихідної частоти перетворювача (або швидкості обертання у векторному режимі) виконуються за допомогою кнопок . Запуск та зупинка двигуна також відбувається з панелі управління – за допомогою клавіш ВЛІВО / ВПРАВО та СТОП.

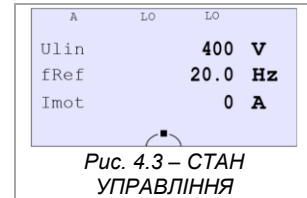


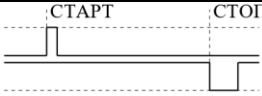
Рис. 4.3 – СТАН УПРАВЛІННЯ

4.2.3 Управління за допомогою клемної колодки

Щоб була можливість керування електроприводом за допомогою клемних колодок (напр. **СТАРТ/СТОП через цифрові входи та регулювання швидкості обертання за допомогою потенціометра**), необхідно:

- Вибрати „місце управління” А або В за допомогою **пар. 2.1**,
- Встановити значення **пар. 2.2** (для А) або **2.3** (для В) в положення: „**134 In.A0**” «Вх.А0» для аналогового входу 0, „**135 In.A1**” «Вх.А1» для аналогового входу 1, „**136 In.A2**” «Вх.А2» для аналогового входу 2,
- Встановити значення **пар. 2.4** (для А) або **2.5** (для В) в положення „**030 Dig. Inp. St**” «Вх.Циф»,
- Переконавшись, що вибір режиму постійної швидкості не зроблено: значення **пар. 2.30, 2.31 і 2.32** повинні бути встановлені „**000 Sw.Off**” «Вимкни»,
- Встановити **пар. 2.8 „Remote Start”** «Дистанц. Старт». Він визначає функції керуючих цифрових входів згідно табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – можливі варіанти конфігурації дистанційного пуску (СТАРТ)

Знач. пар. 2.8	Функція	Позначення
0	Вх.С1 = СТАРТ / СТОП Вх.С2 = НАПРЯМОК	Подача напруги на цифровий вхід 1 призводить до пуску, а зняття напруги до зупинки електроприводу. Стан цифрового входу 2 визначає зміну напрямку обертання двигуна.
1	Вх.С1 = СТАРТ ВПРАВО Вх.С2 = СТАРТ ВЛІВО	Подача напруги на цифровий вхід 1 призводить до пуску двигуна. Подача напруги на цифровий вхід 2 призводить до запуску двигуна у протилежному напрямку.
2	Вх.С1 = СТАРТ ІМПУЛЬСНИЙ Вх.С2 = СТОП ІМПУЛЬСНИЙ	Вх.Ц1 Вх.Ц2  Напрямок обертання визначається лише знаком сигналу задатчика. Під час старту та роботи частотника на Вх.С2 має подаватися напруга.
3	Вх.С1 = СТАРТ ІМПУЛЬСНИЙ Вх.С2 = СТОП ІМПУЛЬСНИЙ Вх.С3 = НАПРЯМОК	Те саме, що й вище, крім того, що напрям роботи приводу визначає стан входу Вх.С3.
4	Вх.С1 = СТАРТ/СТОП	Подача напруги на цифровий вхід 1 призводить до пуску, а зняття напруги – до зупинки електроприводу. Напрямок обертання визначається лише знаком сигналу задатчика.

Увага: щоб використовувати Вх.С3 для зміни напрямку обертання двигуна.

Спочатку потрібно вимкнути або перенести на інші цифрові версії сигналізацію Зовнішньої Несправності 1 - **пар. 3.10**.

Зразковий вигляд екрана для налаштувань:

- задатчик з аналогового входу 1,
- START / STOP за допомогою цифрових входів,

показано на рис. 4.4. Позначення, що висвічуються у верхній частині екрану (В, А1, D1) описані в таблиці 3.2 на стор. 23.

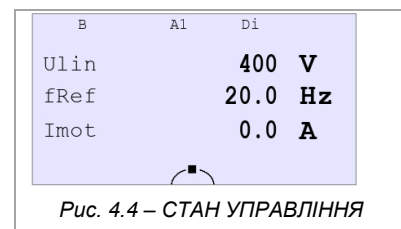


Рис. 4.4 – СТАН УПРАВЛІННЯ

Регулювання вихідної частоти перетворювача частоти та швидкості обертання двигуна відбувається через обраний аналоговий вхід (наприклад, за допомогою потенціометра).

4.2.4 Робота з постійними швидкостями

Електропривод може працювати в даний момент з однією з семи постійних швидкостей. **Вибір постійної швидкості відбувається за допомогою цифрових входів, визначених параметрами 2.30, 2.31 і 2.32** – приклад у таблиці 4.2.

Величини постійних швидкостей визначаються параметрами:

- | | |
|---|---|
| пар. 2.33 – постійна швидкість ном. 1 [Гц] | пар. 2.34 – постійна швидкість ном. 2 [Гц] |
| пар. 2.35 – постійна швидкість ном. 3 [Гц] | пар. 2.36 – постійна швидкість ном. 4 [Гц] |
| пар. 2.37 – постійна швидкість ном. 5 [Гц] | пар. 2.38 – постійна швидкість ном. 6 [Гц] |
| пар. 2.39 – постійна швидкість ном. 7 [Гц] | |

Таблиця 4.2 – приблизна конфігурація управління постійними швидкостями

Параметр	Значення для параметру	Пояснення
2.30 W1	005In.C5 «Вх.С5»	Сигнал вибору постійної швидкості W1 задається цифровим входом 5 (W1 = Вх.С5)
2.31 W2	006In.C6 «Вх.С6»	Сигнал вибору постійної швидкості W2 задається цифровим входом 6 (W2 = Вх.С6)
2.32 W3	„000 Sw.Off” «Вимкн.»	W3 = 0
!!! УВАГА !!! - дивись структурну схему задатчика частоти – розділ 4.2.1		

В результаті вибору такої конфігурації параметрів є можливість завдання 3 постійних швидкостей за допомогою цифрових входів:

Стан Вх.С5	Стан Вх.С6	Ефект
0	0	Електропривод не працює з постійною швидкістю. На даний момент працює інший задатчик. (Див. Структурну схему задатчика – розділ 4.2.1)
1	0	Постійна швидкість ном. 1 (Величина згідно Пар. 2.33)
0	1	Постійна швидкість ном. 2 (Величина згідно Пар. 2.34)
1	1	Постійна швидкість ном. 3 (Величина згідно Пар. 2.35)

Увага: Для того, щоб використовувати Вх.С4, попередньо потрібно вимкнути або перенести на інші цифрові входи дистанційне стирання несправності - пар. 3.70. Слід переконаватися, що цифровий вхід DI6 працює в режимі цифрового входу - перемикач J5 (рис. 2.6).

Коли активовано завдання швидкості через постійну швидкість, то у верхній частині екрану буде відображено символ Fc та Di – відповідно до таблиці 3.2 на стор. 23 Орієнтовний екран показаний на рис. 4.5: Fc: задатчик - частота (швидкість) постійна; Di: СТАРТ використовуючи цифровий вхід.

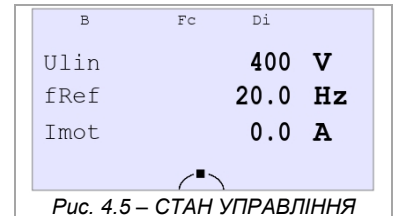


Рис. 4.5 – СТАН УПРАВЛІННЯ

4.2.5 Мотопотенціометр

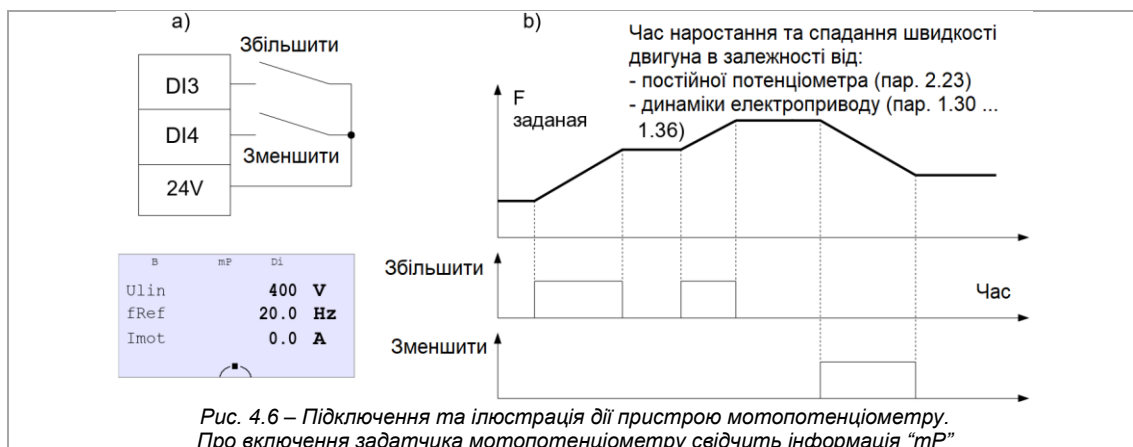


Рис. 4.6 – Підключення та ілюстрація дії пристрою мотопотенціометру. Про включення задатчика мотопотенціометру свідчить інформація "mP"

Мотопотенціометр є простим пристроєм "збільш - зменш", призначеним для управління швидкістю обертання двигуна за допомогою двох кнопок. Зразковий спосіб підключення кнопок "збільш" і "зменш" до перетворювача частоти показано на рис. а. Дію пристрою ілюструє рис. б. Щоб завдання вихідної частоти перетворювача відбувалося за допомогою мотопотенціометру, пар. 2.2 (для управління А) або 2.3 (для управління В) необхідно встановити на значення „138 MotPot” «МотПот».

Рис. а стосується ситуації, коли пар. 2.20 = „001 In.C1” «Вх.С1» та пар. 2.21 = „004 In.C4” «Вх.С4».

Увага: Для того, щоб використовувати Вх.С3 (DI3) спочатку потрібно вимкнути або перенести на інші цифрові версії сигналізацію Внутрішньої Помилки 1 - пар. 3.10; щоб використовувати Вх.С4 (DI4) попередньо потрібно вимкнути або перенести на інші цифрові версії дистанційне стирання несправності - пар. 3.70.

Можливі чотири режими роботи мотопотенціометру (пар. 2.22): 0, 1, 2, 3:

- **Режим „0”:** настане обнулення величини налаштування мотопотенціометру при зупинці перетворювача частоти.
- **Режим „1”:** після зупинки перетворювача частоти величина налаштування мотопотенціометру залишається в пам'яті та змінити налаштування мотопотенціометру під час зупинки неможливо.
- **Режим „2”:** величина налаштування задатчика, що використовується в даний момент, відстежується мотопотенціометром, що забезпечує плавне перемикавання із задатчика, що використовується в даний момент, на задатчик з мотопотенціометру.
- **Режим „3”:** після зупинки перетворювача частоти величина налаштування мотопотенціометру залишається в пам'яті, можна змінити налаштування мотопотенціометру під час зупинки.

Режим 0, 1, 2 необхідно використовувати тільки тоді, коли задатчик, що використовується в даний момент (пар. 2.2 / пар. 2.3) встановлений у положення „138 MotPot” «МотПот». Режим 3 можна використовувати незалежно від того в яке положення встановлено задатчик, що використовується в даний момент.

4.2.6. Інші можливості управління перетворювачем частоти

Можливості управління, що залишилися, виникають з аналізу структурної схеми управління (див. розділ 4.2.1). Серед найважливіших опцій можна виділити:

- зміна місця управління А / В напр. за допомогою цифрового входу – **пар. 2.1**,
- змішане управління – напр. Задатчик частоти з панелі управління та сигнал СТАРТ / СТОП з цифрових входів,
- керування через зв'язок RS-232/RS-485 (див. розділ 13),
- завдання частоти з виходу ПІД-регулятора (див. розділ 8),
- розширення функціональних можливостей, пов'язаних з використанням вбудованої системи управління PLC або системи управління групою насосів (див. розділ 10 і далі).

4.2.7. Конфігурація цифрових та аналогових входів та виходів

• Цифрові входи

У електроприводі передбачено 6 цифрових входів, позначених Vх.С1...Vх.С6, позначених на клемній колодці відповідно DI1...DI6. Подача напруги 24 В на довільний цифровий вхід (клемні з'єднання – рис. 2.6) призводить до встановлення його в стан логічної 1. Стан цифрових входів, що діє в даний момент, можна отримати за допомогою **пар. 0.48** (рис. а – "110000" означає, що на Vх.С1 та Vх.С2 подано напругу 24 В).

Цифрові входи не мають параметрів, які інформують про їх функції. Ця функція постійно визначена лише для "старту дистанційного" (див. таблицю 4.1) і "блокування термічного" для Vх.С6 – див. розділ 4.4.4. В інших випадках цифровий вхід "вибирається" для виконання певних функцій за допомогою параметрів, що відносяться до цієї функції перетворювача частоти: напр. щоб вибрати за допомогою Vх.С3 варіант управління А або В, необхідно **пар. 2.1**, який вирішує про вибір варіанта управління встановити на значення "003 In.С3" «Vх.С3» як це показано на рис. 2.6. Це означає, що є можливість присвоєння цьому цифровому входу одночасно більш ніж однієї функції. (Інший параметр може бути також встановлений на значення "Vх.С3").

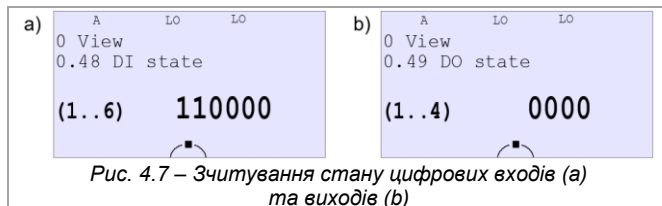


Рис. 4.7 – Зчитування стану цифрових входів (а) та виходів (б)

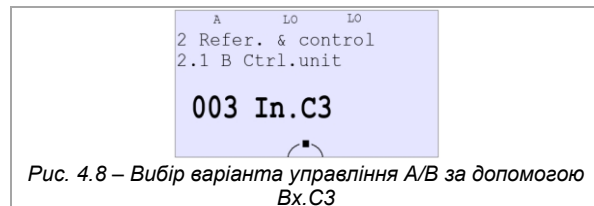


Рис. 4.8 – Вибір варіанта управління А/В за допомогою Vх.С3

• Аналогові входи

В електроприводі передбачено три аналогові входи: Vх.А0, Vх.А1 і Vх.А2, які на клемній колодці позначені відповідно AI0, AI1 і AI2. Два з них (Vх.А1 і Vх.А2) можуть працювати як в режимі управління за напругою 0(2)...10 В, так і в режимі управління за струмом 0(4)...20 мА. Вибір режиму роботи для цих входів здійснюється за допомогою переминок J3 і J4. Вхід Vх.А0 може працювати лише в режимі управління за напругою. До аналогових входів можна безпосередньо приєднати потенціометр чи джерело напруги (струму) – див. рис. 2.7. У таблиці зіставлено параметри, що встановлюють конфігурацію аналогових входів електроприводу. За аналогією з цифровими входами аналогові входи не мають параметрів, які інформують про їх функції в електроприводі, а "вибираються" для виконання певної функції за допомогою параметрів, які визначають конфігурацію управління (див. рис. 4.9).

Увага: для налаштування конфігурації, що наведена на рис. 4.9b необхідно активувати функцію «Повних показників» - див. розділ 11.3 Модифікація стандартного управління на стор. 60.

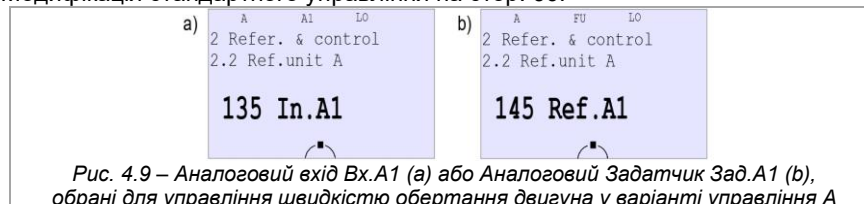
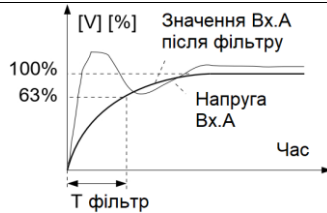


Рис. 4.9 – Аналоговий вхід Vх.А1 (а) або Аналоговий Задатчик Зад.А1 (б), обрані для управління швидкістю обертання двигуна у варіанті управління А

Таблиця 4.3 – параметри, що визначають конфігурацію аналогових входів електроприводу

Параметр	Функція	Опис
2.40	Конфігурація діапазону Vх.А0	Вибір діапазону вхідної величини. 0-10 В, 2-10 В, 10-0 В (інверсія), 10-2 В.
2.41	Конфігурація діапазону Vх.А1	Режим за напругою/за струмом: 0-10 В / 0-20 мА, 10-0 В / 20-0 мА, 2-10 В / 4-20 мА, 10-2 В / 20-4 мА. Вибір режиму за напругою/за струмом здійснюється за допомогою переминок J3 і J4 (рис. 2.6 на стор.). Позначення 0-10 В, 10-0 В, 2-10 В та 10-2 В є спільними для обох режимів, тобто,

Параметр	Функція	Опис
2.42	Конфігурація діапазону Вх.А2	якщо переставити перемикач в режим струму, то вихід працює в цьому режимі, незважаючи на те, що продовжує висвічуватись режим діапазон напруги. У режимі струму 0-10В означає діапазон 0-20мА, 10-0В означає 20-0мА, 2-10В означає 4-20мА, а 10-2В означають 20-4мА. <u>Приклад:</u> щоб отримати Вх.А1 в режимі струму з діапазоном 4-20мА слід: 1. Встановити відповідним чином перемикач вибору режиму роботи (мал. 2.6 на стор.20). 2. У пар. 2.41 вибрати 2-10В
2.49	Стала часу фільтру сигналу управління Вх.А0	
2.50	——— ——— Вх.А1	Те ж саме
2.51	——— ——— Вх.А2	Те ж саме
0.40	Значення Вх.А0 [%]	ТІЛЬКИ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ. Значення Вх.А0 у [%]. Наприклад діапазону 0...10 В напрузі 5 В відповідає пар. 0.40 =50.0 %
0.41	Значення Вх.А1 [%]	ТІЛЬКИ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ. Значення Вх.А1 в [%]. Наприклад діапазону 0...10 В напрузі 5 В відповідає пар. 0.41 =50.0 %
0.42	Значення Вх.А2 [%]	ТІЛЬКИ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ. Значення Вх.А2 в [%]. Наприклад діапазону 0...10 В напрузі 5 В відповідає пар. 0.42 =50.0 %
3.23	Реакція на відсутність сигналу на Аналоговому Вході	У режимах роботи 2...10 В, 10...2 В, 4...20 мА і 20...4 мА можна визначити поведінку електроприводу, коли значення напруги впаде нижче 1 В або значення струму впаде нижче 2 мА. (Див. додаток С – пар. 3.23).

В структурі електроприводу передбачено також Аналогові задатчики. Аналогові задатчики безпосередньо пов'язані з Аналоговими Входами, від яких відрізняються тим, що мають параметри, що несуть інформацію про значення їх offsetu та шкали. Зазвичай Аналогові задатчики використовуються тільки як входи для ПІД-регулятора, однак вони можуть бути використані як входи для системи управління PLC або після розширення діапазону параметрів (див. розділ 11.3) як керуючі значення в будь-якій точці структурної схеми управління (наприклад, рис . б). У таблиці 4.4 наведено параметри, що визначають конфігурацію Аналогових Задатчиків та залежність значення Зад.А від Вх.А.

Таблиця 4.4 – Аналогові Задатчики

Параметр	Функція	Опис
2.43	Шкала А0 Зад.	Значення у [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.44	Шкала А1 Зад.	Значення у [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.45	Шкала Зад.А2	Значення у [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.46	Offset Зад.А0	Значення у [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.47	Offset Зад.А1	Значення у [%] : -500.0 ... 500.0 %
2.48	Offset Зад.А2	Значення у [%] : -500.0 ... 500.0 %
0.45	Значення Зад.А0 [%]	Зад.А0 = (пар. 2.46 + пар. 2.43 * Вх.А0/100.0 %), наприклад: коли пар. 2.46 = 20.0 %, пар. 2.43 = 50 % та Вх.А0 = 30.0 % тоді: Зад.А0 = 20.0 % + 50.0 % * 30.0 % / 100.0 % = 35.0 % ТІЛЬКИ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ
0.46	Значення Зад.А1 [%]	Зад.А1 = (пар. 2.47 + пар. 2.44 * Вх.А1/ 100.0 %) ТІЛЬКИ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ
0.47	Значення Зад.А2 [%]	Зад.А2 = (пар. 2.48 + пар. 2.45 * Вх.А2/ 100.0 %) ТІЛЬКИ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ

• Цифрові виходи (реле)

В електроприводі передбачено 4 цифрові виходи:

- 3 релейні виходи: Вх.Ц1, Вх.Ц2 та Вх.Ц3, які позначені К1, К2 і К3,
- 1 транзисторний вихід типу „відкритий колектор” Вх.Ц4, позначений як D0.

Кожен цифровий вихід може реалізувати одночасно до двох програмованих функцій. У таблиці 4.5 наведено параметри, які служать для вибору функцій цифрових виходів.

Таблиця 4.5 – параметри конфігурації цифрових виходів

Парам.	Цифровий вхід	Значення	Примітка
2.90	Реле K1	Вибір Функції 1	Стан цифрового виходу відповідає логічній сумі значень обох функцій згідно з таблицею
2.91	(Вих.Ц1)	Вибір Функції 2	
2.92	Реле K2	Вибір Функції 1	
2.93	(Вих.Ц2)	Вибір Функції 2	
2.94	Реле K3	Вибір Функції 1	
2.95	(Вих.Ц3)	Вибір Функції 2	
2.96	Відкритий колектор (Вих.Ц4)	Вибір Функції 1	Функція 1 Функція 2 Стан виходу
2.97		Вибір Функції 2	0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1

Перелік можливих функцій міститься в описі параметрів – Додаток С.

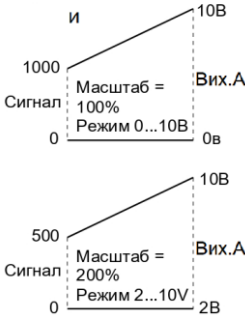
Зміною параметрів у таблиці можна розширити функціональні можливості управління за рахунок управління виходами реле за допомогою вбудованої системи управління PLC. У варіанті Управління Насосами конфігурація цифрових виходів відповідає управлінню групою контакторів, які включають окремі насоси.

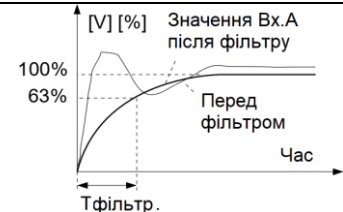
• Аналогові виходи

В таблиці наведено параметри, які визначають конфігурацію двох аналогових виходів електроприводу Вих.А1 та Вих.А2, позначених на клемній колодці відповідно АО1 та АО2. Обидва виходи можуть працювати в режимі за напругою 0-10 В (2-10 В) або за струмом 0-20 мА (4-20 мА), вибір режиму роботи здійснюється за допомогою переминок - див.рис. 2.6.

Увага: Аналогові виходи в режимі за напругою повинні бути навантажені на резистори величиною не менше 10 кОм.

Таблиця 4.6 – параметри, що визначають конфігурацію аналогових виходів

Параметр	Функція	Опис
2.80	Вибір сигналу для Вих.А1	Подробиці у Додатку С
2.81	Вибір сигналу для Вих.А2	Подробиці у Додатку С
2.82	Конфігурація діапазону Вих.А1	Режим за напругою/за струмом: 0-10 В / 0-20 мА, 10-0 В / 20-0 мА, 2-10 В / 4-20 мА, 10-2 В / 20-4 мА. <i>Вибір режиму за напругою/за струмом здійснюється за допомогою переминок J1та J2 (рис. 2.6 на стор.20).</i>
2.83	Конфігурація діапазону Вих.А2	<i>Позначення 0-10 В, 10-0 В, 2-10 В і 10-2 В є загальними для обох режимів, тобто, якщо переставити перемиčku в режим за струмом, то вихід працює в цьому режимі, незважаючи на те, що продовжує висвічуватися режим діапазон напруги. У режимі за струмом 0-10 В означає діапазон 0-20 мА, 10-0 В означає 20-0 мА, 2-10 В - 4-20 мА, а 10-2 В означають 20-4 мА.</i> Приклад: щоб отримати Вих.А1 в режимі за струмом з діапазоном 4-20 мА слід: 1. Встановити відповідним чином перемиčku вибору режиму роботи (рис. 2.6 на стор.20). 2. В пар. 2.82 обрати 2-10 В
2.84	Шкала Вих.А1 приклад: 	0 ... 500.0 %. Стандартно 100.0 % Для конфігурації 0-10 В значенню напруги 10 В відповідає значення сигналу 1000 при шкалі, встановленій на 100.0 %. Для шкали, встановленої на 50.0 %, щоб отримати 10 В вихідної напруги значення сигналу має становити 2000. Аналогічно для шкали, встановленої на 200.0 %, щоб отримати 10 В вихідної напруги значення сигналу має становити 500. Значення сигналу відповідає значенню обраної величини без коми перед її дрібною частиною, наприклад: 12.5 % = 125 2.43 А = 243 375 В = 375 наприклад, коли сигнал (значення струму) складає 11.7 А, що відповідає числу 117, то в цьому випадку: напруга = шкала * сигнал / 1000 напруга = 100.0 % * 117 / 1000 = 11.7 % (0...10 В) = 1.17 В
2.85	Шкала Вих.А2	0 ... 500.0 %. Стандартно 100.0 %, (див. вище)

Параметр	Функція	Опис
2.86	Постійна часу фільтра управління сигналу Вих.А1	3Фільтр аналогового виходу Вих.А1. Подробиці – Додаток С 
2.87	Постійна часу фільтру управління сигналу Вих.А2	Фільтр аналогового виходу Вих.А2. Подробиці – Додаток С
0.43	Вих.А1 Значення аналогового виходу 1	0...100.0 % ТІЛЬКИ ПЕРЕГЛЯД Вих.А1 = Абсолютне значення (сигнал * шкала Вих.А1 / 1000)
0.44	Вих.А2 Значення аналогового виходу 2	0...100.0 % ТІЛЬКИ ПЕРЕГЛЯД Вих.А2 = Абсолютне значення (сигнал * шкала Вих.А2 / 1000)

4.3. Конфігурація електроприводу

4.3.1. Формування динамічних характеристик та способи гальмування електроприводу

Динаміка визначає темп зміни швидкості обертання двигуна – старту та гальмування, швидкості реверсу. У перетворювачі MFC710 використана система вибору динаміки електроприводу серед двох доступних варіантів, які названі ДИНАМІКА 1 та ДИНАМІКА 2.

Час вказаний у **пар.1.30...1.33** відноситься до прискорення електроприводу після команди СТАРТ, а також повернень (уповільнення + прискорення). Час вказаний у **пар.1.34** стосується часу уповільнення електроприводу після команди СТОП. Якщо **пар. 1.34** встановлений на 0.0, то час уповільнення (**пар. 1.31** або **1.33**) є одночасно часом зупинки електроприводу після команди СТОП.

пар 1.30 – Прискорення 1 – час прискорення від 0 Гц до 50 Гц (Динаміка1)

пар 1.31 – Уповільнення 1 – час уповільнення від 50 Гц до 0 Гц (Динаміка 1)

пар 1.32 – Прискорення 2 – час прискорення від 0 Гц до 50 Гц (Динаміка 2)

пар 1.33 – Уповільнення 2 – час уповільнення від 50 Гц до 0 Гц (Динаміка 2)

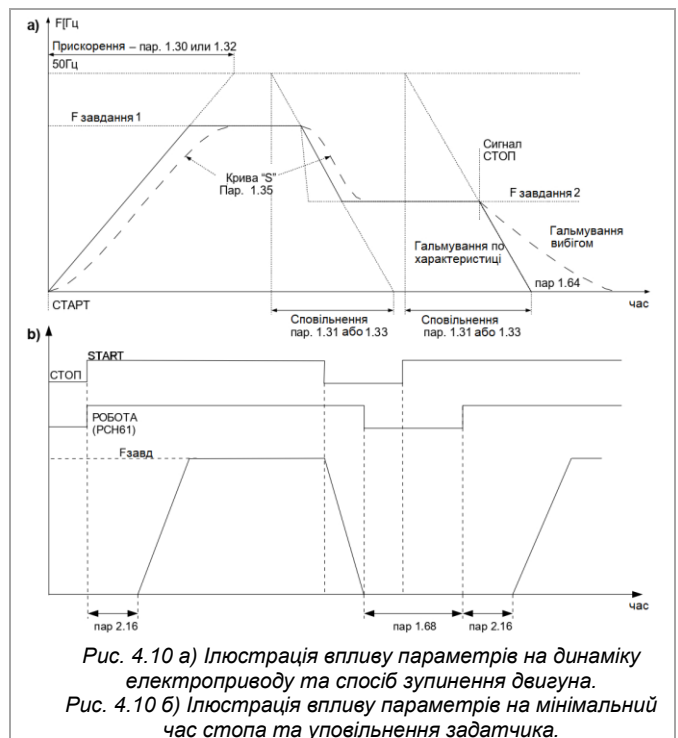
пар 1.34 – Уповільнення Стоп

- якщо значення параметру більше нуля, то він визначає час уповільнення від 50 Гц до 0 Гц після надходження команди СТОП (наприклад з панелі управління, цифрових входів, внутрішнього ПЛК, по RS).

- якщо значення параметра дорівнює 0.0, то цей параметр неактивний, а час уповільнення залежить від часу встановленого в активній динаміці (**пар.1.31** або **пар.1.33**);

пар 1.35 – Крива S – дозволяє реалізувати плавний початок і кінець прискорення та уповільнення

пар 1.36 – Вибір ДИНАМІКИ – дозволяє встановити діючий на даний момент варіант динаміки 1 або 2. Можна також встановити, щоб вибір динаміки здійснювався через один із цифрових входів.



УВАГА:

Встановлення занадто короткого часу розгону може призвести до аварії "великий струм" при розгоні, особливо при великому навантаженні двигуна.

Існує можливість визначення в секундах мінімального часу стопа, а також уповільнення задатчика (рис.4.10 б).

пар 1.68 – мін. час між зупинкою та повторним стартом електроприводу,

пар. 2.16 - уповільнення увімк. задатч. - це тимчасова затримка увімкнення задатчика.

4.3.2. Формування характеристики U/f

У режимах скалярного управління U/f існує можливість впливу на тип характеристики — рис. 4.11. У режимах векторного управління (Вектор 1 та Вектор 2) параметри формування характеристики U/f не мають значення.

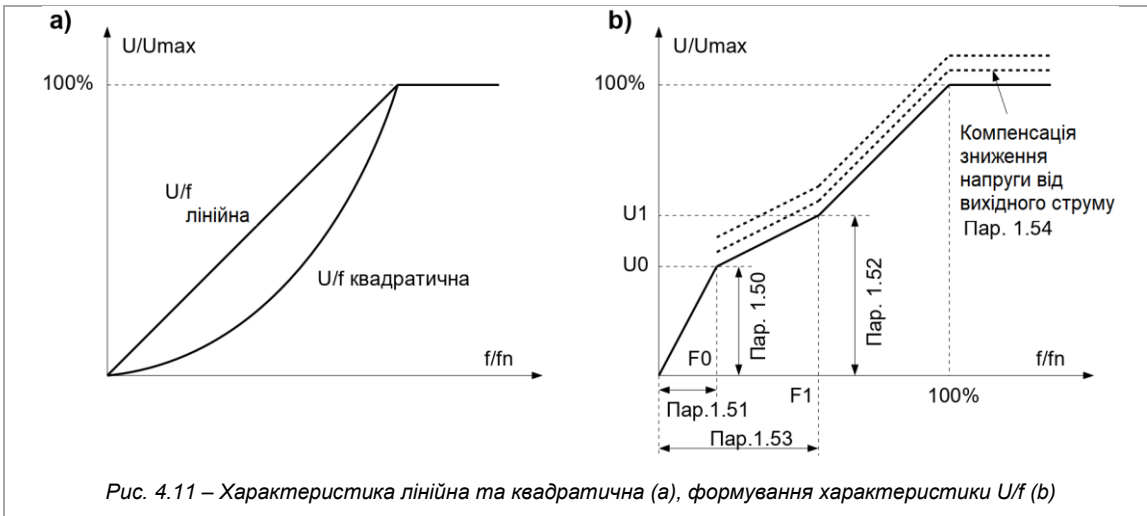


Рис. 4.11 – Характеристика лінійна та квадратична (а), формування характеристики U/f (б)

Основним параметром, який впливає на форму характеристики електроприводу, є **пар. 1.20** “Режим роботи”:

- **Режим U/f лінійний.** Використовується там, де існує постійний момент навантаження, який не залежить від швидкості.
- **Режим U/f квадратичний.** Використовується там, де момент навантаження зростає за квадратичним законом від швидкості (наприклад, електропривод вентилятора). Використання квадратичної характеристики U/f сприяє зменшенню шуму та втрат у двигуні.

4.3.3 Виключення частот

З метою унеможливлення небажаних вихідних частот, які можуть призводити до резонансних явищ в електроприводі, можна виділити 3 зони, які називаються „полосами вирізання”. Їх налаштування здійснюється за допомогою параметрів:

- пар. 1.90** – нижня частота полоси вирізання 1 [Гц]
- пар. 1.91** – верхня частота полоси вирізання 1 [Гц]
- пар. 1.92** – нижня частота полоси вирізання 2 [Гц]
- пар. 1.93** – верхня частота полоси вирізання 2 [Гц]
- пар. 1.94** – нижня частота полоси вирізання 3 [Гц]
- пар. 1.95** – верхня частота полоси вирізання 3 [Гц]

Задатчик електроприводу буде „обходити” частоти, які налаштовані за допомогою параметрів, наведених вище. На рис. 4.12 показано як впливають полоси вирізування на вихідну частоту задатчика.

Увага: Функція виключення частот стосується заданої частоти $f_{зад}$ і не впливає на прискорення та уповільнення.

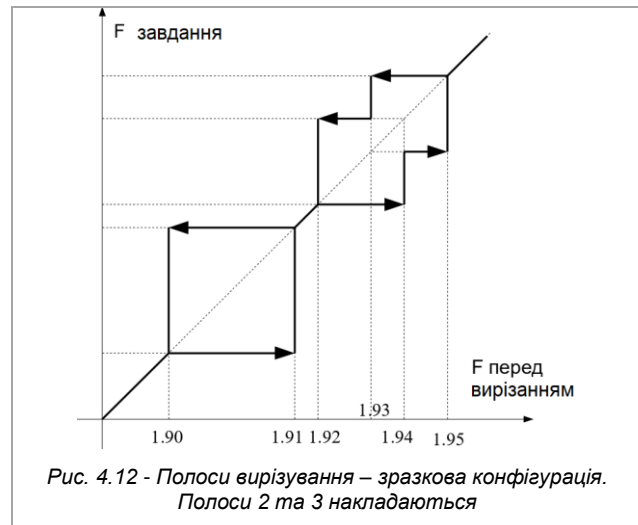


Рис. 4.12 - Полоси вирізування – зразкова конфігурація. Полоси 2 та 3 накладаються

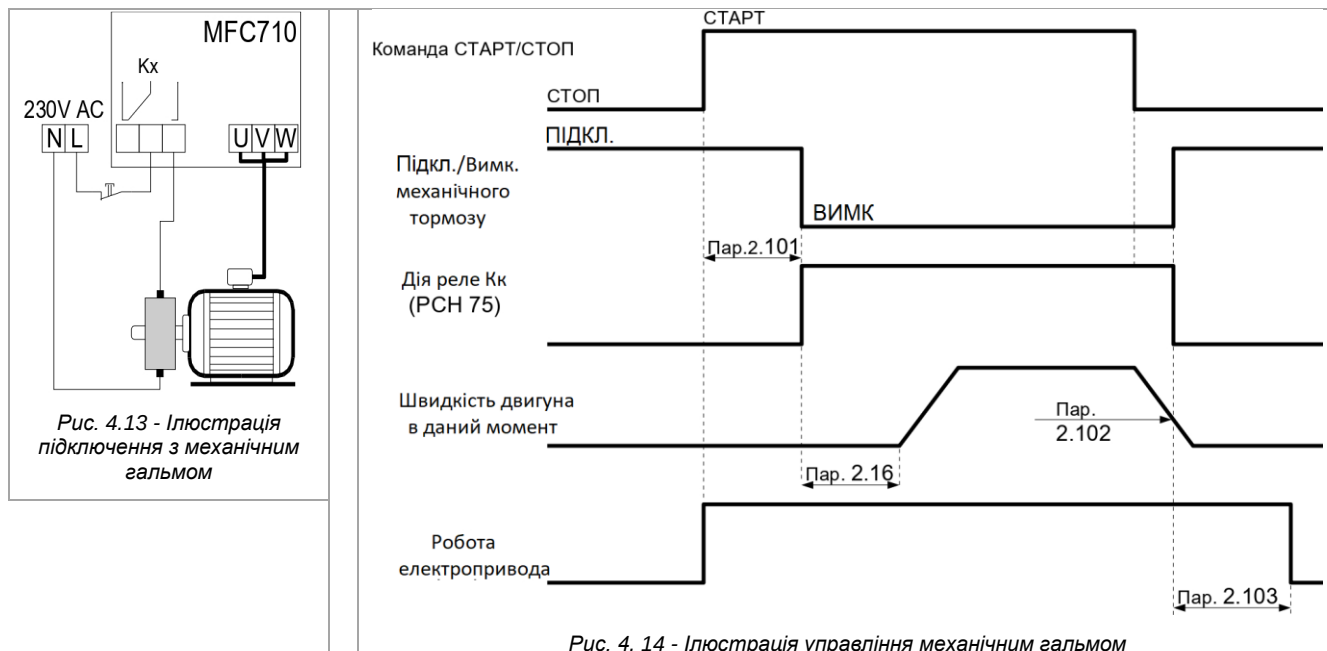
4.3.4. Гальмування DC (постійним струмом)

Параметри 1.66 та 1.67 дозволяють визначити напругу (у % U_n двигуна) а також час (у секундах) гальмування двигуна постійним струмом. Якщо час гальмування встановлено на 0 с, то ця функція вимкнена.

4.3.5. Механічне гальмо

!!! Увага !!! Якщо необхідно складання повного моменту для нульових швидкостей двигуна, слід застосувати векторний режим управління – **пар. 1.20 „003 Vector2 enc.”** «Вектор 2» і забезпечити електропривод енкодером.

MFC710 дає можливість взаємодії механічного гальма з електроприводом. Приклад підключення гальма показано на рис. 4.13. Управління гальмами відбувається за допомогою спеціально сформованого реле (потрібний **пар. 2.90...2.96** встановлений на „075 Brake” «гальм.»). Правило управління механічним гальмом представлено на рис. 4.14, у таблиці 4.7 представлені параметри.



Таблиця 4.7 – Параметри управління механічним гальмом

Пар.	Назва	Опис
2.16	Ref. delay Уповільнення вкл. задатч	Затримка увімкнення задатчика [с].
2.101	BrRel.del. Уповільн.зовнішн.пр	Уповільнення процесу гальмування механічного гальма [с] – час, необхідний для намагнічування двигуна (ненамагнічений двигун не може створити момент)
2.102	Br.close n н закр.гальм.	Рівень швидкості, нижче за який настає закриття механічного гальма [об/хв]
2.103	Br.close t тимч.закр.гальм.	Час роботи електроприводу (завдання моменту) після команди закриття гальма [с] – необхідний час для повного закриття механічного гальма.

4.3.6. Самопідхоплення

Самопідхоплення дає можливість здійснити якісний пуск у разі, якщо початкова швидкість валу двигуна відрізнялася від нуля. Можливі п'ять режимів, **пар.1.61**:

- 0 – функція вимкнена
- 1 – пошук в одному напрямку, пошук частоти від $f_{зад}$ або $f_{макс}$
- 2 – пошук у двох напрямках, пошук частоти від $f_{зад}$ або $f_{макс}$
- 3 – пошук в одному напрямку, пошук частоти від $f_{макс}$
- 4 – пошук у двох напрямках, пошук частоти від $f_{макс}$

Пошук в одному напрямку слід використовувати для електроприводів, у яких у разі вимкнення напруги, що живить двигун, навантаження не призведе до зміни напрямку обертання електроприводу.

Пошук у двох напрямках слід використовувати для електроприводів, у яких у разі вимкнення напруги, що живить двигун, навантаження може призвести до зміни напрямку обертання електроприводу.

У разі режимів 1 і 2 пошук частоти може починатися від заданої частоти $f_{зад}$ або від максимальної частоти $f_{макс}$. Залежить це від того, чи починається повторний старт:

- після натискання клавіші СТОП (пошук від $f_{зад}$),
- після рестарту перетворювача частоти (пошук від $f_{макс}$).

Для пошуку в одному напрямку необхідно встановити **пар.1.61** на **1**. У разі пошуку у двох напрямках необхідно встановити **пар.1.61** на **2**.

4.4. Захисти та блокування

4.4.1. Обмеження струму, частоти та моменту

Обмеження струму

Щоб не допустити перенавантаження електроприводу, можна обмежити максимально допустимий вихідний струм перетворювача частоти – **Параметри 1.41 та 1.42** при заводських налаштуваннях встановлюються на значення 150 % від номінального струму двигуна. Система електроприводу не дозволить струму зрости вище цього обмеження.

Обмеження моменту

З метою виключення механічних ударів в електроприводі допустимий момент на валу двигуна встановлюється за допомогою **параметрів 1.43 та 1.44**. Стандартне налаштування складає 150 % від номінального значення моменту.

Обмеження вихідної частоти

Щоб унеможливити завдання частоти, яка буде значно перевищувати номінальну частоту двигуна, **параметр 1.40** дозволяє обмежити верхню межу вихідної частоти перетворювача. Стандартне налаштування складає 50 Гц.

Максимальне значення, яке не можна перевищувати, для режиму Вектор 1/Вектор 2 - 200 Гц - це абсолютний максимум вихідної частоти у векторному режимі!

4.4.2. Блокування напрямку обертання двигуна

Є можливість часткового блокування електроприводу з дозволом роботи лише в одному напрямку. У цьому випадку, незалежно від сигналів управління, перетворювач частоти обертатиме двигун тільки в одному напрямку. **Параметр 1.65** дозволяє визначити це налаштування:

“000 Reverse” (Реверс) - робота у двох напрямках (налаштування відносне)

“001 Right” (Вправо) - робота в одному напрямку

“002 Left” (Вліво) - робота в одному напрямку

Умовний напрямок обертання показано в нижній частині дисплею – рис. 4.15 та 3.2 на стор. 23.

Увага: Під час ідентифікації блокування напрямку обертання не працює.

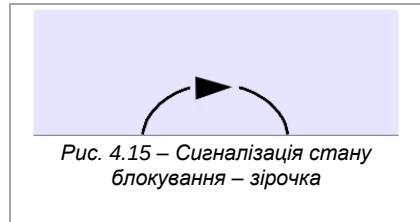


Рис. 4.15 – Сигналізація стану блокування – зірочка

4.4.3. Блокування роботи електроприводу

Увімкнення одного з блокувань, описаних нижче, призводить до зупинки двигуна і унеможлиблює його пуск до моменту зняття сигналу (причини) блокування. Стан блокування сигналізується вимкненням жовтого світлодіоду READY на панелі управління.

Зовнішній дозвіл та блокування роботи

Два параметри дозволяють визначити цифровий вхід, який буде служити зовнішнім джерелом сигналу блокування та дозволом роботи:

- **пар. 2.111 „Op. Block.”** «Зовнішнє блокування роботи» – значення „000 Sw.Off” «Вимкн.» (довільне) вмикає зовнішнє блокування роботи (можливі налаштування: „000 Sw.Off” (Вимкн.), „001 In.C1” (Вх.C1) ... „006 In.C6” (Вх.C6),
- **пар. 2.110 „Op. Perm.”** «Зовнішній дозвіл роботи» – значення „007 Sw.On” «Ввімкни» (припустимо) дозволяє роботу незалежно від стану цифрових входів (можливі налаштування: „001 In.C1” (Вх.C1) ... „006 In.C6” (Вх.C6), „007 Sw.On” (Ввімкн.),

Блокування від термореле або термістора у двигуні

Пар. 3.1 дозволяє увімкнення блокування від термореле (див. розділ 4.4.4.2).

Зовнішній аварійний стоп

Миттєва зупинка двигуна в режимі самовибігу (див. **пар. 2.112** – можливі значення: „000 Sw.Off” (Вимкн.), „001 In.C1” (Вх.C1) ... „006 In.C6” (Вх.C6). Припустимо „000 Sw.Off” (Вимкн.) – функція не діє.

Блокування від „f STOP”

У структурі датчика вбудовано блокування, яке вмикається **параметром 2.14**.

Якщо він встановлений на „000 NO” «НІ», то в цьому випадку **пар. 2.13** обмежує мінімальну частоту, нижче за яку задана частота не зменшиться (припустимо 0.5 Гц). Якщо **пар. 2.14** встановлено на значення „001 YES” «ТАК», то й у цьому випадку **пар. 2.13** обмежує мінімальну частоту. Але якщо значення завдання на частоту зменшиться нижче за ту, яка обмежується **параметром 2.13**, то в цьому випадку настане блокування (СТОП) електроприводу. Приріст частоти вищий за обмеження, встановленого **пар. 2.13**, призведе до повторного вмикання приводу. Режим ввімкнення/вимкнення узгоджується за рахунок характеристики типу “петля гістерезису” (див. рис. 4.16).

Блокування SLEEP ПІД-регулятору – описано в розділі 8.

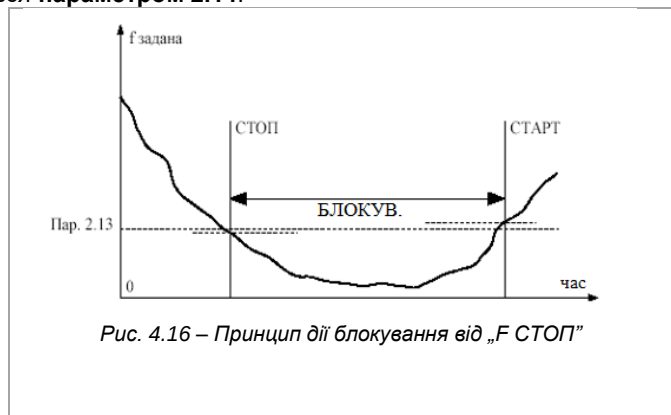


Рис. 4.16 – Принцип дії блокування від „f STOP”

4.4.4. Термічний захист двигуна

4.4.4.1. Захист межа I^2t

Вбудована термічна модель двигуна дає можливість розраховувати температуру двигуна теоретичним шляхом. Модель розроблена на підставі наступних припущень:

- температура обмоток змінюється за експоненційним законом,
- двигун досягає максимальної температури, коли він працює в тривалому режимі при номінальному навантаженні,
- зміна температури залежить від співвідношення $(I/I_n)^2$,
- постійна часу охолодження для загальмованого двигуна в чотири рази більша в порівнянні з постійною часу під час роботи.

Величину **тривалого струму двигуна** для частоти понад 25 Гц визначає **параметр 3.3**. Для частоти нижче 25 Гц тривалий струм нижче (менша продуктивність вентилятора, що охолоджує, який розміщений на валу двигуна) і визначається **параметром 3.4**. Ці параметри визначаються порівняно з номінальним значенням струму двигуна ($100.0 \% = I_n$). Таким чином визначається **область тривалої роботи** (рис. а).

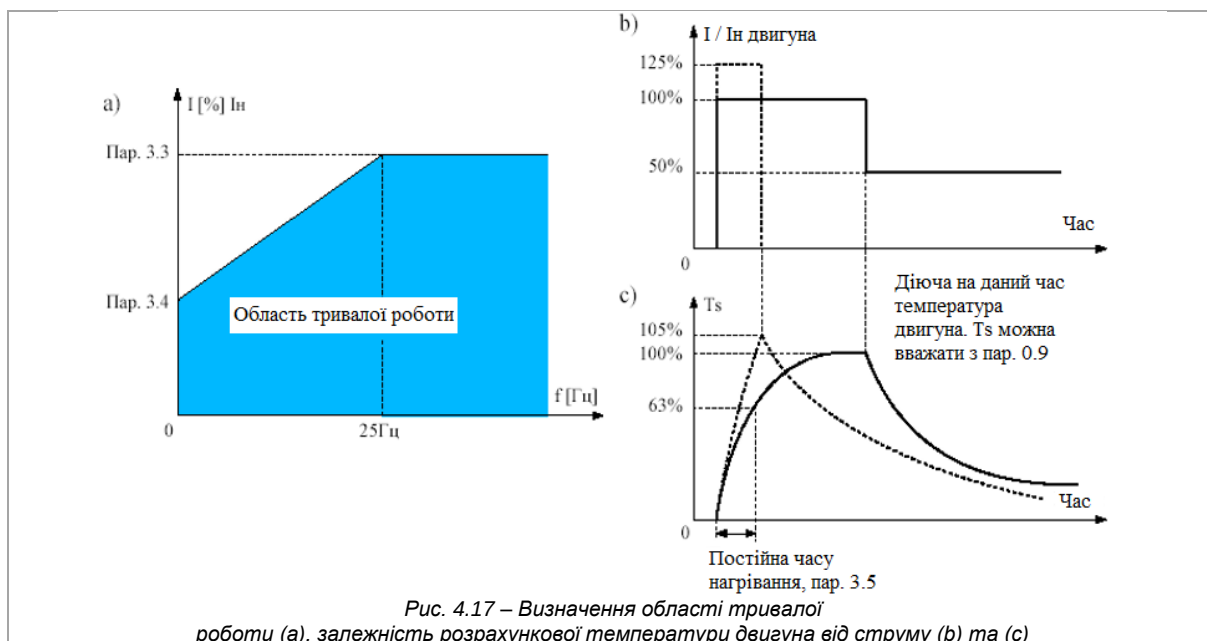


Рис. 4.17 – Визначення області тривалої роботи (а), залежність розрахункової температури двигуна від струму (б) та (с)

При охолодженні двигуна без додаткової вентиляції (тільки внутрішній вентилятор), **пар. 3.4** необхідно встановити на значення 35 % від номінального струму двигуна. Якщо використовується додаткова вентиляція двигуна, то в цьому випадку значення **пар. 3.4** можна зменшити до 75 %. Якщо струм двигуна не знаходиться у певній області тривалої роботи, то в цьому випадку розрахована температура зросте вище 100 %. **Коли температура, що розраховується, досягне значення 105 %, настане вимикання електроприводу** - з'явиться повідомлення аварії (рис. 4.17). Така ситуація зображена на рис. с для приросту температури позначеної переривчастою лінією.

Швидкість приросту розрахованої температури визначає **параметр 3.5** – стала часу нагрівання двигуна. Вона дорівнює часу, після якого температура двигуна досягне 63 % від значення кінцевого приросту. На практиці можна прийняти налаштування:

$$\text{пар. 3.5} = 120 \cdot t_6 \text{ [хв]},$$

де t_6 [с] береться з технічних даних заводу - виробника двигунів.

Приблизні значення сталих часу наведено у таблиці 4.8.

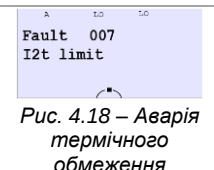


Рис. 4.18 – Аварія термічного обмеження

Таблиця 4.8 – Постійні часу нагрівання двигуна

Ном. Потужність двигуна P_n [кВт]	Кількість полюсів		
	2	4	6
Постійна часу нагрівання двигуна [хв] (пар. 3.5)			
2,2	11	17	24
3,0	12	18	26
4,0	13	19	29
5,5	15	21	29
7,5	16	23	31
11	19	26	34
15	20	29	39

4.5. Функція сушіння двигуна

Належить до пристроїв з версією програмного забезпечення 12.63 і вище.
Версію програмного забезпечення можна перевірити у параметрі 0.51.

Функція сушіння двигуна використовується для нагрівання обмоток двигуна при зупиненому двигуні. Підтримка двигуна в теплі, осушення вологі та запобігає утворенню конденсату.

Двигун нагрівається шляхом подачі постійного струму на обмотки двигуна. Значення цього струму встановлюється у пар. **1.97 DC dry max I** в діапазоні від 0 % до 60 % номінального струму двигуна (значення номінального струму двигуна вказано в пар. **1.3**).

Функція сушіння може бути активована лише при зупиненому двигуні.
Запуск перетворювача частоти зупиняє функцію сушіння і скидає час сушіння, що залишився (пар. **0.38 Dry end time**). При повторному включенні функції сушіння, відлік часу почнеться зі значення, збереженого в пар. **1.99 DC dry time**.

Процес сушіння двигуна сигналізується миготливим зеленим світлодіодом RUN.

Примітка 1: використання функції сушіння двигуна без контролю температури обмоток двигуна може призвести до перегріву обмоток та пошкодження двигуна.

Примітка 2: встановлення максимального часу сушіння в пар. **1.99 DC dry time** при значенні 200,0 год означає відключення функції автоматичного завершення сушіння - годинник відраховуватиме час з 200,0 год до 0 год, але після їх завершення процес сушіння не закінчиться. Процес сушіння закінчиться, тільки якщо буде виконана одна з наступних умов:

- команда «запустити перетворювач частоти»,
- немає сигналу, що дозволяє процес сушіння - пар. **1.96 DC dry enable**,
- блокування роботи або аварія перетворювача частоти.

Параметри, що відповідають за функцію сушіння двигуна:

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
0.38 Dry end time	Час до закінчення процесу сушіння [хв.]	Не відноситься	Не відноситься	Не відноситься
1.96 DC dry enable	Починаючи процес сушіння	000 Sw.Off (Вимкни) – не повідомляй про несправність 001 In.C1 (Вх.С1) .. 006 In.C6 (Вх.С6) – повідомлення про несправність, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу 007 Sw.On (Ввімкни) – завжди повідомляй про несправність <i>Процес сушіння відбувається згідно рис. 4.21 на стор. 44.</i>	000 Sw.Off (Вимкни)	ТАК
1.97 DC dry max I	Обмеження струму під час сушіння	0..60.0 % Примітка: це ліміт середнього струму з трьох фаз. В одній з фаз двигуна значення струму буде вищим і може становити 1,5 значення струму, встановленого в пар. 1.97.	20.0 %	ТАК
1.98 DC dry max U	Обмеження напруги DC при сушінні	0..40.0 %	5.0 %	ТАК
1.99 DC dry time	Максимальний час сушіння	0.1..200.0 h Примітка: значення 200,0 год означає відключення функції автоматичного завершення сушіння - годинник буде відраховувати час з 200,0 год до 0 год, але після них завершено.	0.1 h	ТАК

Стан процесу сушіння двигуна можна прочитати в регістрі 2007, біт 1 - див. розділ 13.2. Карта регістрів доступна через зв'язок RS.

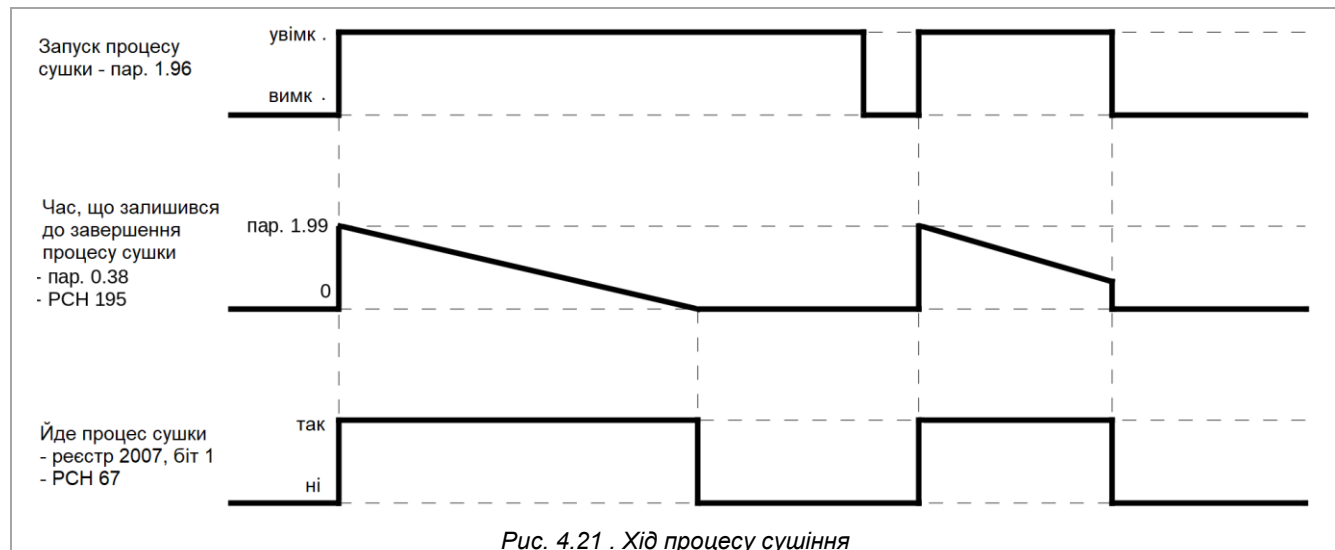
Адреса регістру	Опис (склад)	Режим
2007	біт 1 = 1 - йде процес сушіння двигуна	тільки читання

Початок процесу сушіння двигуна

Коли перетворювач частоти зупинено та подається сигнал відповідно до налаштування параметру **1.96 DC dry enable** тоді почнеться процес сушіння обмотки двигуна. Процес сушіння триватиме протягом певного часу в пар. **1.99 DC dry time** або коротше, якщо буде перервано одним із наступних факторів:

- команда «запустити перетворювач частоти»,
- немає сигналу, що дозволяє процес сушіння - пар. 1,96,
- блокування роботи, аварія перетворювача частоти.

№ РСН	Назва РСН	Функція / значення / примітка
67	Стан сушіння	Н коли йде процес сушіння
195	Час до кінця сушіння	Час, що залишився до кінця процесу сушіння [у хвиликах] – еквівалент пар. 0.38

Приклад 1

Початок процесу сушіння активується цифровим входом 1 (DI1) і триває 1 годину. Ліміт струму сушіння: 20 % I_n . Ліміт напруги сушіння: 5 %.

Слід встановити:

пар. 1.96 = 001 We.C1 (DI1),

пар. 1.97 = 20.0 %,

пар. 1.98 = 5.0 %,

пар. 1.99 = 1.0 h.

Приклад 2

Початок процесу сушіння повинен активуватись цифровим входом 1 (DI1)1) і повинен тривати доти, доки не зміниться сигнал на цьому вході.

Ліміт струму сушіння: 20 % I_n . Ліміт напруги сушіння: 5 %.

Слід встановити:

пар. 1.96 = 001 We.C1 (DI1),

пар. 1.97 = 20.0 %,

пар. 1.98 = 5.0 %,

пар. 1.99 = 200.0 h.

Примітка: використання функції сушіння двигуна без контролю температури обмоток двигуна може призвести до перегріву обмоток та пошкодження двигуна.

5. Перший запуск

Перед першим запуском перетворювача MFC710 необхідно ознайомитися з розділом .4 „Конфігурація перетворювача частоти”. Важливою є структурна схема управління MFC710 – розділ 4.2.1, а також Додаток С - таблиця параметрів перетворювача MFC710.

Основні налаштування:

- ✓ номінальні параметри двигуна (див. розділ 4.1)
- ✓ „місце управління” А або В, **пар. 2.1** „Управління В”:
 - **000 „Sw.Off”** (Вимкн.) – Управління А
 - **001 „In.C1”** (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – вибір А/В за допомогою цифрового входу
 - **007 „Sw.On”** (Ввімкн.) – Управління В
- ✓ джерело сигналу СТАРТ/СТОП (місцевий з панелі управління, дистанційні з цифрових входів, дистанційний з RS чи інші):
 - **пар. 2.4** „Старт А” - джерело сигналу СТАРТ для управління А
 - **пар. 2.5** „Старт В” - джерело сигналу СТАРТ для управління В
- ✓ спосіб завдання частоти або швидкості обертання двигуна (місцевий з панелі управління, дистанційний з аналогового входу, через зв'язок RS, за допомогою мотопотенціометра, ПІД – регулятора або інші):
 - **пар. 2.2** „Задатчик А” - джерело задатчика для управління А
 - **пар. 2.3** „Задатчик В” - джерело задатчика для управління В

5.1. Режим векторного управління. Ідентифікація параметрів

Щоб електропривод міг працювати у режимі векторного управління, крім включення режиму **Вектор 2** (з енкодером) або **Вектор 1** (без датчика), за допомогою **параметру 1.20**, необхідно запровадити параметри схеми заміщення двигуна (див. розділ 4.1). Якщо ці параметри не відомі, то в цьому випадку можна використовувати вбудовану у перетворювач процедуру ідентифікації параметрів. Після її включення перетворювач частоти проведе 2 або 3 тести двигуна, під час яких буде здійснена спроба визначення параметрів схеми заміщення.

5.1.1. Етапи ідентифікації параметрів

Ідентифікація параметрів поділена на два етапи:

- **Етап 1:** Перевірка DC. Двигун зупинено, пристрій визначає активний опір статора R_s ,
- **Етап 2:** Перевірка AC. Двигун зупинено, пристрій визначає активний опір ротора R_r , індуктивність статора L_s та ротора L_r ,
- **Етап 3:** Перевірка обертання при 50 Гц або 25 Гц. Двигун обертається при живленні напругою із частотою 50 або 25 Гц – пристрій визначає індуктивність L_m .

5.1.2. Увімкнення режиму ідентифікації параметрів

!!! УВАГА !!!

1. Перед увімкненням режиму ідентифікації параметрів необхідно ввести номінальні параметри двигуна, які описані в розділі 4.1 (потужність, струм, напруга, частота та швидкість) – введення помилкових параметрів може призвести до виходу з ладу двигуна та перетворювача частоти.

2. Під час ідентифікації блокування напрямку обертання двигуна не активне.

3. Двигун необхідно відключати від навантаження у зв'язку з етапом 3, під час якого двигун розкручують до швидкості, що відповідає частоті 50 чи 25 Гц. Якщо немає можливості відключити навантаження, то в пар. 1.10 "ID run" "Ідент." потрібно вибрати варіант „001 Dont run” «Без оберт.»

Щоб увімкнути процедуру ідентифікації параметрів, необхідно параметр 1.10 „Ідент.” встановити на одне із значень:

- **003 Run fn** (Оберт. 50 Гц) – виконуються всі 3 етапи ідентифікації, етап 3 при 50 Гц.
- **002 Run fn/2** (Оберт. 25 Гц) – виконуються всі 3 етапи ідентифікації, етап 3 при 25 Гц.
- **001 Dont run (Без оберт.)** – не виконується 3 етап ідентифікації параметрів (у разі, коли немає можливості провести експеримент у зв'язку з неможливістю від'єднати механізм, що приводиться).

Після встановлення **параметра 1.10** на одну з опцій, наведених вище, дисплей на панелі управління буде виглядати, як це показано на рис. а. Після натискання однієї із клавіш **СТАРТ** (ліворуч або праворуч) починається процедура ідентифікації параметрів – рис. б, с та д. Залежно від параметрів двигуна етапи 1 і 2 можуть тривати від кількох секунд до кількох десятків секунд. Етап 3 триває близько 20 с. Після закінчення всіх тестів вираховані параметри записуються у пам'яті EEPROM перетворювача частоти (рис. е). Далі потрібно натиснути клавішу **СТОП** і почекати, поки система перезавантажиться і перетворювач повернеться в режим нормальної роботи. Клавішею **СТОП** можна перервати процедуру тестування будь-якої миті. У векторний режим можна перейти змінюючи **пар. 1.20** на **Вектор1** або **Вектор2**.

УВАГА 1. Під час перезавантаження втрачається зв'язок з клавіатурою, через що висвічуватиметься інформація «Communication failure. Please wait...».

УВАГА 2. У разі переривання процесу ідентифікації клавішею СТОП перед його закінченням нові параметри двигуна не запишуться.



Рис. 5.1 – Правильна послідовність ідентифікації параметрів

УВАГА 3. У разі третьої опції (Без ідент.) параметр L_m розраховується на основі інших номінальних параметрів двигуна. У зв'язку з цим параметр L_m може бути помилковим.

УВАГА 4. Параметр R_r розраховується виходячи з номінальних параметрів двигуна. Найбільше на параметр R_r впливає номінальна швидкість двигуна (**пар. 1.2**). У разі підтвердження, що швидкість двигуна збільшується/зменшується після збільшення навантаження, необхідно відповідно збільшити/зменшити **пар. 1.2** (це призведе відповідно до зменшення/збільшення R_r).

УВАГА 5. У разі повної процедури ідентифікації (три етапи) проведеної при підключеному енкодері, не можна проводити зміни в **пар. 1.81** (Енк. Реверс), тому що вже розпізнаний напрямок зчитування імпульсів енкодера і автоматично відбувається коригування **пар. 1.81**.

Помилка в процесі ідентифікації параметрів двигуна (рис. 5.2) може наступити, якщо:

- двигун не підключений до перетворювача частоти,
- двигун має пошкодження,
- струм у процесі ідентифікації перевищив 170 % номінального струму двигуна,
- немає можливості визначити параметри для цього двигуна.

Після встановлення параметрів двигуна та управління електропривод готовий до роботи.

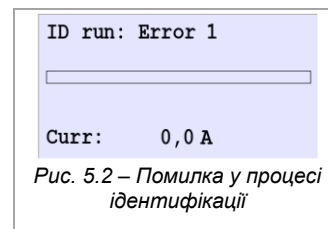


Рис. 5.2 – Помилка у процесі ідентифікації

5.2. Запам'ятовування та зчитування налаштувань для 4 різних двигунів

Існує можливість запам'ятовування в пам'яті EEPROM та зчитування з неї чотирьох груп параметрів, пов'язаних з конкретними двигунами. Це дозволяє використовувати один перетворювач частоти для роботи з чотирма двигунами. При цьому немає потреби змінювати налаштування параметрів вручну. До складу набору параметрів входять:

- номінальна потужність двигуна (**пар.1.1**),
- номінальна швидкість двигуна (**пар.1.2**),
- номінальний струм двигуна (**пар.1.3**),
- номінальна напруга двигуна (**пар.1.4**),
- номінальна частота двигуна (**пар.1.5**),
- номінальний cosφн двигуна (**пар.1.6**),
- опір статора (**пар. 1.11**),
- індуктивність кола намагнічування (**пар. 1.13**),
- індуктивність L_d (**пар.1.14**),
- індуктивність L_q (**пар.1.15**),
- посилення регулятора швидкості (**пар.1.70**),
- стала інтегрування регулятора швидкості (**пар.1.71**),
- коефіцієнт посилення регулятора моменту (**пар.1.72**),
- стала часу інтегрування регулятора моменту (**пар. 1.73**),
- коефіцієнт посилення регулятора потоку (**пар.1.74**),
- стала інтегрування регулятора потоку (**пар.1.75**),
- кількість імпульсів енкодера (**пар.1.80**),
- реверс рахунку імпульсів енкодера (**пар.1.81**),
- налаштування струму температурного захисту двигуна (**пар.3.3**),
- налаштування термореле для зупиненого двигуна (**пар.3.4**),
- постійна часу нагрівання двигуна (**пар.3.5**).

ЗАПИС

Щоб записати наведені вище параметри, необхідно в **пар. 1.18** вибрати буфер пам'яті (від 1 до 4), у якому відбудеться запам'ятовування параметрів, та підтвердити запис. Вибір буфера „0” призведе до анулювання запису.

ЗЧИТУВАННЯ

Щоб ввести параметри, записані раніше, потрібно в **пар. 1.19** вибрати буфер пам'яті (від 1 до 4), в якому були записані параметри, що цікавлять нас, і підтвердити зчитування. Зчитування порожнього буфера або зчитування буфера „0” не призведе до запису параметрів, що використовуються в даний момент.

УВАГА. Процедuru запису/зчитування можна зробити лише при зупиненому двигуні.

6. Аварії та попередження

6.1. Повідомлення про аварії та попередження на панелі управління

Про стан аварії сигналізує світіння червоного світлодіода (LED), а також висвічування повідомлення (рис. 6.1)

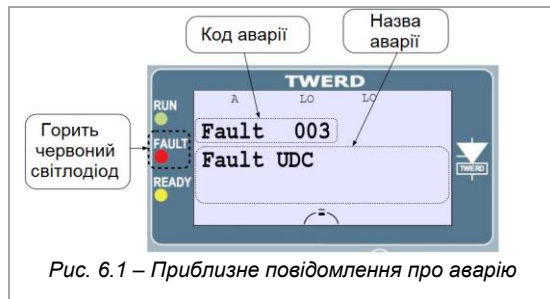


Рис. 6.1 – Приблизне повідомлення про аварію

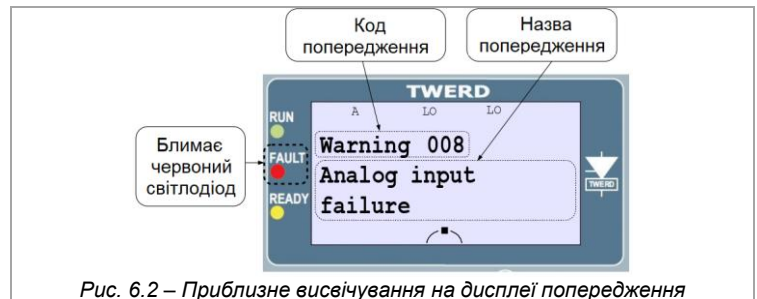


Рис. 6.2 – Приблизне висвічування на дисплеї попередження

При цьому перетворювач частоти переходить у режим СТОП. Щоб зробити наступний СТАРТ, необхідно прибрати причину аварії та стерти повідомлення про аварію. У разі деяких аварій можливий автоматичний рестарт (стирання повідомлення) після зникнення причини аварії.

Попередження сигналізується під час роботи перетворювача частоти без його зупинки відповідним повідомленням на дисплеї, а також миготінням червоного світлодіода LED (рис. 6.2). Попередження автоматично стирається після зупинки двигуна.

В обох випадках функціонування панелі управління не блокується, тобто можна без перешкод переглядати та змінювати всі параметри перетворювача.

Повідомлення про аварію або попередження відображається у вигляді четвертого екрана в базовому вигляді (рис. 3.2 на стор. 23). Щоб повернутися до нього, потрібно перейти до базового вигляду та за допомогою клавіш „□” „□” вибрати відповідний екран.

6.2. Стирання повідомлення про аварію. Автоматичні рестарти

6.2.1. Стирання в ручному режимі



Утримувати більше 2 секунд

6.2.2. Стирання за допомогою цифрового входу перетворювача частоти

Параметр 3.70 дозволяє вибрати цифровий вхід, який буде служити для стирання повідомлення про аварію.

6.2.3. Дистанційне стирання за допомогою зв'язку RS

Якщо в даний момент **параметром 4.7** вибрано дозвіл на роботу зі зв'язком RS, то в цьому випадку секвенція 2 чергових записів у реєстр 2000 (MODBUS) уможливує стирання повідомлення про аварію. Детальний опис бітів та способу стирання в описі реєстру 2000 – розділ 13.

6.2.4. Готовність до рестарту, якщо не усунуто причину аварії

Якщо одним із способів, описаних у розділах 6.2.1 ... 6.2.3 зроблено стирання повідомлення про аварію, а не усунуто причину через яку аварія сталася, то в цьому випадку електропривід буде зупинений у стані „готовність до рестарту” (рис. 6.3).

Коли буде усунуто причину аварії, настане мимовільний рестарт електроприводу.



Рис. 6.3 – Стан готовності до рестарту

6.2.5. Автоматичні рестарти

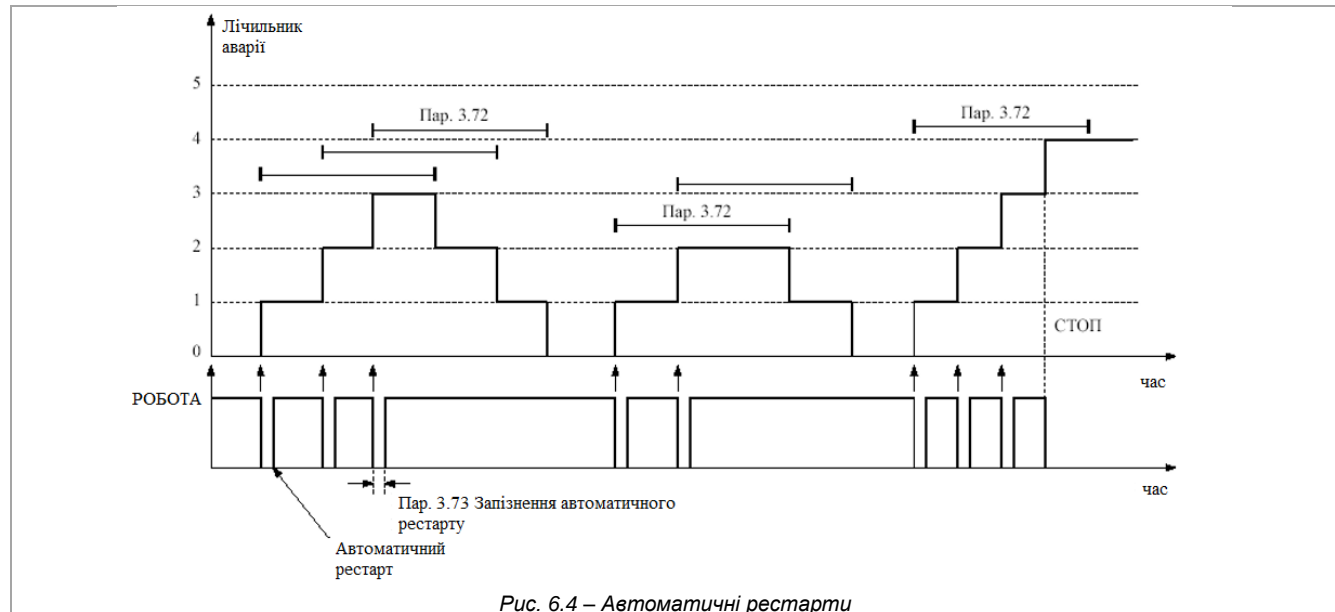


Рис. 6.4 – Автоматичні рестарти

Якщо настане зупинка електроприводу у зв'язку з аварією, то є можливість автоматичного відновлення роботи після зникнення причини зупинки електроприводу. **Параметр 3.71** (кількість автоматичних рестартів) обмежує допустиму кількість спроб старту через час, що визначається **параметром 3.72**. Запізнення рестарту з моменту зникнення причини аварії визначається **параметром 3.73** (рис. 6.4).

Електропривід автоматично не відновить роботу, якщо внутрішній лічильник аварії досягне значення обмеженого **параметром 3.71** за час, визначений **параметром 3.72**. У такому разі поновлення роботи буде можливим лише після стирання повідомлення про аварію одним із способів, які описані в розділах 6.2.1, 6.2.2 та 6.2.3.

Дозвіл на автоматичні рестарти можливий після встановлення на значення "ТАК" параметрів:

- | | |
|---|--|
| пар. 3.74 (для аварії Низька Udc) | пар. 3.75 (для аварії Висока Udc) |
| пар. 3.76 (для аварії Високий струм) | пар. 3.77 (для аварії Висока температура радіатора) |
| пар. 3.78 (для аварії Пошкодження аналогового входу) | |

6.3. Коди аварій та попереджень

Таблиця 6.1 – Перелік кодів аварій та попереджень

Код (А/П/І) ¹⁾	Назва, що висвічується	Опис	Можлива причина	Протидія
1 (А, П)	High temperature Висока температ.	Аварія: температура радіатора надто висока. Попередження: за 5 °C перед температурою аварії з'являється попередження.	Слабка циркуляція повітря, перетворювач перевантажений, занадто висока температура навколишнього середовища	Перевірити ефективність вентиляції (справність вентилятора та забруднення радіатора)
2 (А - пар. 3.35)	Earthing Земля	Сума струмів двигуна не дорівнює нулю. Увага: аварія стосується лише певних перетворювачів.	Пошкоджено ізоляцію обмоток двигуна або сполучних проводів	Перевірити опір ізоляції проводів, що з'єднують двигун і перетворювач та опір ізоляції обмоток двигуна.
3 (А)	High Udc Висока Udc	Висока напруга в колі DC	Занадто висока напруга мережі, інтенсивне гальмування двигуна	Перевірити мережу живлення. Збільшити час гальмування (уповільнення) пар.1.31 або 1.33
4 (А)	Low Udc Низька Udc	Низька напруга в колі DC	Низька напруга мережі, відсутність однієї фази напруги живлення	Перевірити з'єднувальні проводи та рівень напруги живлення
5 (А)	Short circuit Коротке замикання	Коротке замикання на виході перетворювача або несправність силового модуля	Коротке замикання у двигуні або у проводах, що живлять двигун	Відключити двигун і перевірити наявність короткого замикання, якщо так, то звернутися в сервіс з ремонту двигунів, а якщо ні, то перевірити ізоляцію проводів і обмоток двигуна
6 (А)	High current Великий струм	Струм двигуна вище допустимого	Занадто велика інтенсивність розгону. Стрибокподібна зміна навантаження двигуна	Збільшити час розгону двигуна

Код (А/П/І) ¹⁾	Назва, що висвічується	Опис	Можлива причина	Протидія
7 (А - пар. 3.2)	I2t limit <i>Limit I2t</i>	Перегрів двигуна	Робота з перевантаженням двигуна або режими з великим навантаженням при малих швидкостях	Перевірити навантаження двигуна (струм двигуна). Перевірити параметри термічної моделі двигуна
8 (А/П - пар. 3.23)	Analog input failure <i>Пошкодж. Вх.А</i>	Пошкодження аналогового входу	При налаштуванні входу з „живучого нуля” (2-10 В або 4-20 мА) значення сигналу нижче 1 В	Перевірити конфігурацію аналогових входів, перевірити систему підключення (обрив проводів і т.п.)
9 (А/П - пар. 3.56)	Breaking resistor overload	Перевантаження гальмівного резистора - час підключення гальмівного резистора перевищив час встановлений в пар. 3.55	Занадто короткий час зупинки двигуна. Занадто короткий максимальний час підключення резистора на напругу DC	Збільшити час зупинки двигуна (пар. 1.31 або 1.33 або 1.34). Збільшити максимальний час підключення резистора на напругу DC
10 (А)	DC charging failure <i>Заряд DC</i>	Пошкодження кола заряду батареї конденсаторів.	Пошкодження контактора/реле (потужність до 55 кВт), тиристорних модулів (потужність 75 кВт і більше) або системи управління попередньою зарядкою.	Перевірити з'єднання (кабель/роз'єми тощо)
11 (А)	Temp. sensor missing <i>Відсутність датчика темп.</i>	Пошкодження датчика температури перетворювача	Пошкодження датчика або з'єднувальних проводів	Звернутися до гарантійної майстерні
12 (А)	Temp. sensor short circuit <i>КЗ.дат. темп.</i>	КЗ на виході датчика температури	те саме	те саме
13 (А)	Low temperature <i>Низька темп.</i>	Температура радіатора нижча -10 °C	Температура навколишнього середовища перетворювача надто низька	Перевірити ефективність обігріву
14 ²⁾ (А/П - пар. 3.57)	ACR failure	Аварія модулю AcR - Код аварії переглядається в параметрі 0.78	Відповідно до інструкції MFC710/AcR	Відповідно до інструкції MFC710/AcR
15 ²⁾ (А/П - пар. 3.57)	ACR communication failure	Аварія зв'язку модуля AcR	Пошкодження модуля AcR або з'єднувального дроту	Зв'язатися з сервісом виробника
19 (А/П - пар. 3.45)	Speed control	Помилка вихідної швидкості - різниця між заданою швидкістю і швидкістю двигуна перевищила допустиму величину (пар. 3.47)	Неправильно підібрані налаштування динаміки приводу, частотник працює з обмеженням струму, напруги та/або моменту	Перевірити приводну систему, струмове навантаження. Змінити налаштування параметрів 3.45, 3.46, 3.47
20 (А/П - пар. 3.30)	Output symmetry <i>Симетрія Вих.</i>	Несиметричне навантаження	Пошкоджено двигун або відсутність вихідної фази (обрив проводу)	Перевірити з'єднання перетворювач/двигун, перевірити опір обмоток двигуна, замінити двигун.
21 (А/П - пар. 3.50)	Underload <i>Недовантаження</i>	Робота з навантаженням, яке значно нижче за номінальне	Неправильно визначені параметри недовантаження	Перевірити та виправити налаштування параметрів, які відносяться до недовантаження перетворювача
22 (А - пар. 3.10)	External failure 1 <i>Зовнішня 1</i>	Діє сигнал зовнішньої несправності		Перевірити сигнал на цифровому вході Вх.С3, який вибрано як зовнішню несправність.
23 (А - пар. 3.11)	External failure 2 <i>Зовнішня 2</i>	Те саме		Перевірити сигнал на цифровому вході Вх.С4, який вибрано як зовнішню несправність.
24 (А/П пар. 3.1)	Thermorelay <i>Термореле</i>	Перегрів двигуна або пошкодження зовнішнього датчика температури двигуна, підключеного до Вх.С6 (DI6). Аварія: виникнення події під час роботи перетворювача. (RUN). Попередження: виникнення події коли перетворювач зупинений (READY).	Робота з перевантаженням двигуна або тривала робота з великим навантаженням на малих швидкостях. Пошкодження датчика або з'єднувального проводу	Перевірити навантаження двигуна (струм двигуна). Перевірити з'єднання (кабель/роз'єми тощо)
25 (А/П пар. 3.40)	Stall <i>Стопоріння</i>	Двигун зупинився під дією надто високого навантаження.	Надто високий момент навантаження на валу, пошкодження робочого механізму, недостатня потужність перетворювача	Перевірити робочий механізм (підклинювання). Збільшити напругу перетворювача частоти.

Код (А/П/І) ¹⁾	Назва, що висвічується	Опис	Можлива причина	Протидія
26 (А/П пар. 3.65)	No keyboard <i>Відсутність клавіатури</i>	Помилка у схемі з'єднань між пультом управління, панеллю управління та сигналізацією	Перешкоди або обрив у кабелі, що з'єднує пульт управління з перетворювачем	Перевірити з'єднання, замінити кабель.
27 (А/П пар. 3.60)	No keyboard <i>Час RS</i>	Перевищено час очікування на сигнал по RS	Пошкодження провідників, неправильно встановлені параметри трансмісії	Перевірити зовнішні з'єднання та відповідність параметрів RS
28 (А)	U mains <i>U мережі</i>	Коливання напруги кола DC вище допустимої	Коливання напруги мережі живлення	
29 (А)	f > f _{max}	Вихідна частота перетворювача частоти вище максимальної частоти (пар. 1.40)	Привідний механізм розкручує двигун або існує велике перерегулювання регулятора швидкості	Редагувати налаштування регулятора швидкості
30 (А)	Encoder failure <i>Помилка енкодера</i>	Пошкодження енкодера	Пошкодження енкодера або з'єднувального кола	Перевірити з'єднання (кабель/роз'єми тощо)
(І)	Communication failure. Please wait... <i>Аварія RS Клав</i>	Відсутність комунікації процесора із клавіатурою.	Завантаження заводських параметрів, проведення ідентифікації параметрів та інші події, що змушують перезапуск перетворювача.	Це нормальне явище - за умови, що відбувається тільки в згаданих ситуаціях і триває не більше кількох секунд.

¹⁾ А=аварія, П=попередження, І=інформація

²⁾ Стосується лише рекуперативних частотників AcR з активним випрямлячем.

Якщо у Вас виникнуть проблеми з усуненням несправності, просимо зв'язатися з сервісом фірми ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС.

6.4. Реєстр історії аварій та попереджень

Параметри 3.80...3.111 представляють Реєстр аварій та попереджень, що дає змогу відобразити історію як мінімум 16 останніх несправностей. Кожен запис у реєстрі аварій міститься у парі двох послідовних параметрів: **3.80÷3.81, 3.82÷3.83, ..., 3.110÷3.111**, перший з яких (3.80) містить:

- назву несправності (рис. а),
- тип несправності (Warning = попередження, Fault = аварія) та кількість повторень несправності протягом однієї години роботи (рис. б)

Крім цього, реєстр містить запис важливих даних у моменті появи несправності, тобто: • час появи несправності - відносний час, що відноситься до загальної кількості годин роботи перетворювача - пара. 0.35 (наприклад час 95 год. означає, що несправність відбулася о 95 годині роботи перетворювача частоти, рахуючи з першого підключення до мережі живлення), • вихідна частота вих, • діюче значення струму двигуна (середнє по 3 фазам) Ідвиг, • напруга проміжного кола U_{dc}, • температури радіатора Трад, • стан роботи перетворювача S.

Переключення між вищезазначеними записами здійснюється натисканням клавіші Enter „↵”.

Другий параметр (наприклад, 3.81) містить відносний час виникнення несправності (рис. с). Пара параметрів 3.80 і 3.81 стосується найновішого запису несправності, а пара параметрів 3.110 і 3.111 стосуються найстарішого запису.

Протягом однієї години роботи перетворювача та сама несправність може з'явитися кілька разів.

У такому разі, щоб реєстр не переповнився надто швидко, збільшується лише кількість повторень несправності протягом цієї години (див. рис. б). Завдяки цьому зростає реальна кількість можливих для запам'ятовування несправностей.



Рис.6.5 – Регістр аварій – приклад найновішого запису

7. Набори заводських параметрів

У розділі „3.7 Завантаження заводських параметрів” показано спосіб завантаження у перетворювач заводських параметрів. Представлено 9 різних наборів заводських параметрів (таблиця), призначених для завантаження стандартних, найбільш вживаних програм управління.

Найчастіше спочатку краще завантажити один із наведених стандартних наборів параметрів, ніж самостійно змінювати велику кількість параметрів перетворювача частоти. Після завантаження заводських параметрів залишається лише змінити ті налаштування, які мають бути змінені, щоб адаптувати роботу перетворювача до конкретних умов.

Необхідно пам'ятати, що після завантаження будь-якого набору заводських параметрів, перш за все необхідно визначити заводські параметри двигуна, що підключається, і здійснити його ідентифікацію (див. розд. 4.1 і 5.1).

Таблиця 7.1 – Набори заводських параметрів

№ парам.	1 Місцеві	2 Дистанц.	3 Місц./Дис т.	4 ПІД	5 Мотопотен .	6 Част. пост.	7 Регулюв. мом.	8 Насоси	9 Намотка
1.20	000 U/f linear	000 U/f linear	000 U/f linear	000 U/f linear	000 U/f linear	000 U/f linear	002 Vector1	000 U/f linear	002 Vector1
1.65	000 Reverse	000 Reverse	000 Reverse	000 Reverse	000 Reverse	000 Reverse	000 Reverse	001 Right	000 Reverse
2.1	000 Sw.Off	007 Sw.On	003 In.C3	003 In.C3	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off
2.2	133 Keyb. ref.	133 Keyb. ref.	133 Keyb. ref.	137 OutPID	138 MotPot	133 Keyb. ref.	147 100.0%	137 OutPID	147 100.0%
2.3	134 In.A0	134 In.A0	134 In.A0	134 In.A0	133 Keyb. ref.	134 In.A0	134 In.A0	134 In.A0	134 In.A0
2.4	031 Keyb. St.	031 Keyb. St.	031 Keyb. St.	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St	031 Keyb.St.	031 Keyb.St.	031 Keyb.St.	031 Keyb.St.
2.5	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St	031 Keyb. St.	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St	030 Dig.Inp.St
2.6	034Keyb. Dir.	034Keyb. Dir.	034Keyb. Dir.	034Keyb. Dir.	033 Dig.Inp.D	034Keyb.Di r.	034Keyb.Di r.	034Keyb.Di r.	034Keyb.Di r.
2.7	033 Dig.Inp.D	033 Dig.Inp.D	033 Dig.Inp.D	033 Dig.Inp.D	034Keyb.Di r.	033 Dig.Inp.D	033 Dig.Inp.D	033 Dig.Inp.D	033 Dig.Inp.D
2.9	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	144 Ref. A0	147 100.0%	148 Ref. RC
2.10	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	147 100.0%	144 Ref. A0	147 100.0%	145Ref. A1
2.20	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	006 In.C6	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off
2.21	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	005In.C5	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off
2.22	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2.23	10.0 s	10.0 s	10.0 s	10.0 s	5.0 s	10.0 s	10.0 s	10.0 s	10.0 s
2.30	005In.C5	005In.C5	005In.C5	000 Sw.Off	000 Sw.Off	004In.C4	004In.C4	005In.C5	000 Sw.Off
2.31	006 In.C6	006 In.C6	006 In.C6	000 Sw.Off	000 Sw.Off	005 In.C5	005 In.C5	006 In.C6	000 Sw.Off
2.32	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	006 In.C6	006 In.C6	000 Sw.Off	000 Sw.Off
2.68	2	2	2	0	2	2	2	1	2
2.70	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s	0 s	60 s	0 s
3.10	003 In.C3	003 In.C3	000 Sw.Off	000 Sw.Off	003 In.C3	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off
3.70	004 In.C4	004 In.C4	004 In.C4	004 In.C4	004 In.C4	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off	000 Sw.Off
4.10	пар. 0.11	пар. 0.11	пар. 0.11	пар. 0.31	пар. 0.11	пар. 0.11	пар. 0.11	пар. 0.11	пар. 0.11
4.11	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.30	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.34	пар. 0.05
4.12	пар. 0.04	пар. 0.04	пар. 0.04	пар. 0.31	пар. 0.04	пар. 0.04	пар. 0.04	пар. 0.04	пар. 0.04
4.13	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.02	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.05	пар. 0.34	пар. 0.05
4.14	пар. 0.07	пар. 0.07	пар. 0.07	пар. 0.30	пар. 0.07	пар. 0.07	пар. 0.07	пар. 0.07	пар. 0.07
4.15	пар. 0.02	пар. 0.02	пар. 0.02	пар. 0.04	пар. 0.02	пар. 0.02	пар. 0.02	пар. 0.02	пар. 0.02
4.16	пар. 0.03	пар. 0.03	пар. 0.03	пар. 0.06	пар. 0.03	пар. 0.03	пар. 0.03	пар. 0.03	пар. 0.03
4.17	пар. 0.06	пар. 0.06	пар. 0.06	пар. 0.07	пар. 0.06	пар. 0.06	пар. 0.06	пар. 0.06	пар. 0.06
4.18	пар. 0.10	пар. 0.10	пар. 0.10	пар. 0.08	пар. 0.10	пар. 0.10	пар. 0.10	пар. 0.10	пар. 0.10
4.19	пар. 0.23	пар. 0.23	пар. 0.23	пар. 0.10	пар. 0.23	пар. 0.23	пар. 0.23	пар. 0.23	пар. 0.23
4.20	пар. 0.09	пар. 0.09	пар. 0.09	пар. 0.20	пар. 0.09	пар. 0.09	пар. 0.09	пар. 0.09	пар. 0.09
5.1	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0
5.10	000 NO	000 NO	000 NO	000 NO	000 NO	000 NO	000 NO	001 YES	000 NO
5.27	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	144 Ref.A0	158 RefPID	144 Ref.A0

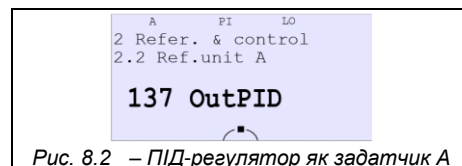
8. ПІД - регулятор

В електроприводі є також регулятор типу ПІД (Пропорційно-Інтегрально-Диференціальний). Регулятор може використовуватись для стабілізації швидкості обертання двигуна на певному рівні (рис. 8.1).



8.1. Увімкнення та конфігурація ПІД-регулятора

Якщо джерелом частоти, що задається, повинен служити ПІД-регулятор, то в цьому випадку **пар. 2.2** (для управління А) або **2.3** (для управління В) необхідно встановити на значення „137 OutPID” «Вих.ПІД» (рис. 8.2).



Таблиця 8.1 – Керуючі та інформаційні параметри ПІД-регулятора

Параметр	Назва	Опис
2.60	PID Ref.Src Виб.Зад.ПІД	Джерело задатчика для ПІД-регулятора. Служить для встановлення швидкості обертання двигуна у разі коли швидкість регулює ПІД-регулятор. Можливі значення: 141 MP-PID (МП-ПІД)– мотопотенціометр ПІД 142 RS PID (RS ПІД)– завдання через зв'язок RS-232 або RS-485 (Modbus) 143 Keyb.P (Клав.ПІД) – задатчик ПІД з Панелі управління 144 Ref.A0 (Зад.A0), 145 Ref.A1 (Зад.A1), 146 Ref.A2 (Зад.A2) – аналогові задатчики з аналогових входів
2.61	PID Inp.Src Виб.Вх. ПІД	Джерело сигналу зворотного зв'язку за швидкістю двигуна. Можна підключити, наприклад, тахогенератор, з'єднаний з валом двигуна: 144 Ref.A0 (Зад.A0), 145 Ref.A1 (Зад.A1), 146 Ref.A2 (Зад.A2)– зворотний зв'язок підключений до одного з аналогових входів.
2.62	Error inv. Інверт. помилки	Інвертування (зміна полярності) помилки регулювання (різниця між значеннями сигналів завдання та зворотного зв'язку): 000 NO (НІ) / 001 YES (ТАК)
2.63	P Amp. Коеф.Підс П (Кр)	Коефіцієнт посилення пропорційної складової ПІД-регулятора. Чим більший коефіцієнт посилення, тим швидша реакція на помилку регулювання за швидкістю
2.64	I Const. Стала часу І (Tu)	Так званий час подвоєння ПІД-регулятора: 0.01 ... 320.00 с
2.65	D Amp. Стала. часу Д (Td)	Коефіцієнт посилення диференціальної частини ПІД-регулятора: 0 ... 500 %
2.66	max.Out.PID Макс.Вих.ПІД	Максимальне значення, яке може досягти вихідний сигнал ПІД-регулятора (обмеження насичення) 0.0 3000.0 %
2.67	min.Out.PID Мін.Вих.ПІД	Мінімальне значення, якого може досягти вихід ПІД-регулятора (обмеження насичення) -3000.0 0.0 %
2.68	PID Out.res Ресет ПІД	Обнулення виходу ПІД-регулятора коли електропривод зупинено: 0,1,2
2.69	PID type Тип ПІД	0 / 1 Вибір алгоритму роботи регулятора. Рекомендоване встановлення 0
2.70	SLEEP time Час SLEEP	Час, після якого спрацює блокування SLEEP, коли вихід регулятора утримується на мінімальному значенні, що визначається пар. 2.67 0 ... 32000 с. 0 = функція SLEEP не діє
2.71	SLEEP thr Прогр. SLEEP	Програма вимкнення блокування SLEEP: 0.0 ... 100.0 % Блокування буде вимкнено, коли: - вихід регулятора досягне значення вище, ніж (пар. 2.67+ пар. 2.71) або - помилка буде більшою, ніж пар. 2.71
0.30	PID ref. Зад. ПІД	Величина, чинного на даний момент Задатчика ПІД. ТІЛЬКИ ЗЧИТУВАННЯ
0.31	PID In. Вх.ПІД	Значення обраного в даний момент входу сигналу зворотного зв'язку ПІД-регулятора. ТІЛЬКИ ЗЧИТУВАННЯ

Параметр	Назва	Опис
0.32	PID error Помилка ПІД	Значення чинної на даний момент помилки регулятора. Пар. 0.32 = пар. 0.30 – пар. 0.31. ТІЛЬКИ ЗЧИТУВАННЯ
0.33	PID out. Вих. ПІД	Значення сигналу, що діє в даний момент на виході ПІД-регулятора. ТІЛЬКИ ЗЧИТУВАННЯ

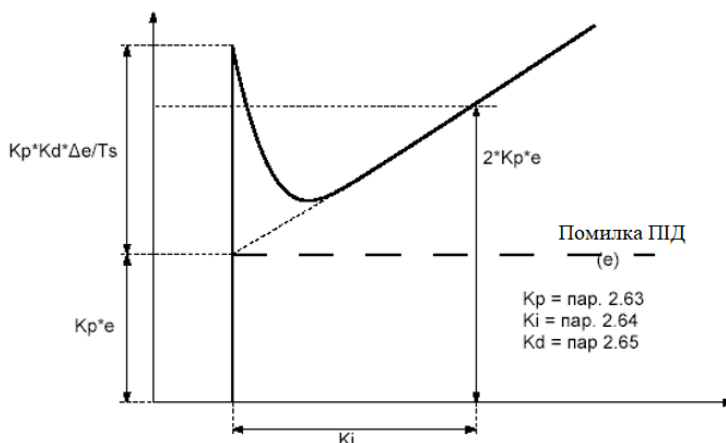


Рис. 8.3 – Реакція регулятора на стрибок помилки на вході ПІД-регулятора при розірваному зворотному зв'язку за швидкістю

8.2 Обмеження насичення та функція SLEEP

Коли позитивна або негативна помилка регулювання утримується деякий час, це може призвести до насичення ПІД-регулятора. Щоб запобігти цьому явищу, необхідно обмежити значення вихідного сигналу регулятора:

- найнижче значення вихідного сигналу: **пар. 2.67** (ймовірно 0.0 %)
- найвище значення вихідного сигналу: **пар. 2.66** (ймовірно 100.0 %)

Функція SLEEP ПІД-регулятора дає можливість автоматично зупинити двигун, коли значення вихідного сигналу ПІД-регулятора, що одночасно є задатчиком частоти роботи перетворювача, утримується на мінімумі, обмеженому **пар. 2.67**, протягом певного часу, що визначається **пар. 2.70**. Електропривод буде у цьому випадку заблоковано. Розблокування настане автоматично, коли буде виконано хоча б одну з умов:

- вихід регулятора досягне значення вищого, ніж значення (**пар. 2.67 + пар. 2.71**),
- помилка регулювання буде більшою, ніж **пар. 2.71**.

Дію обмеження та блокування SLEEP показано на рис. 8.4.

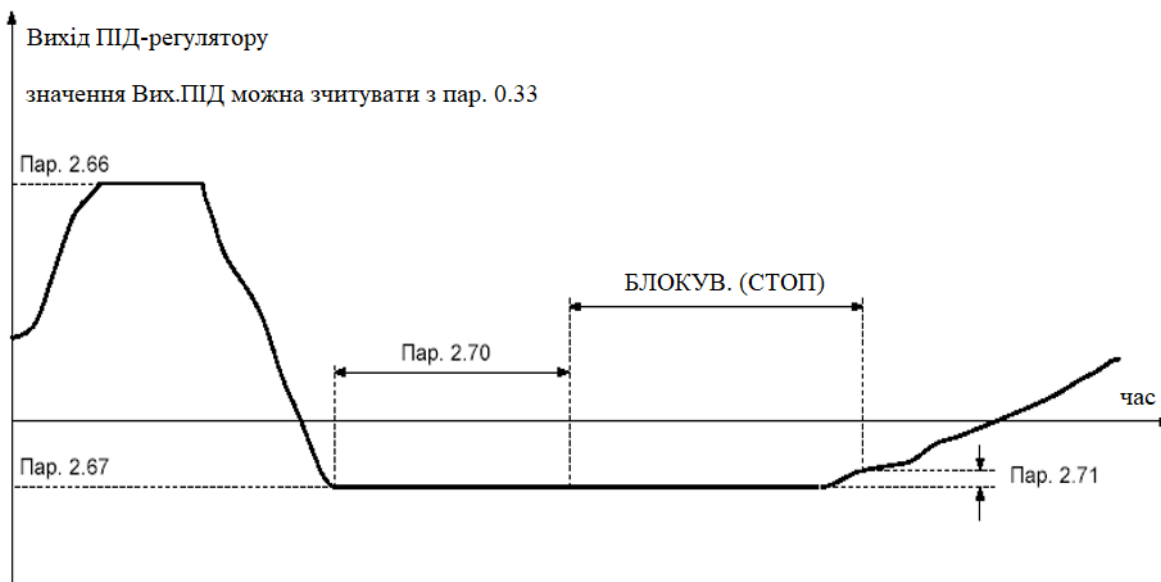


Рис. 8.4 – Ілюстрація дії обмеження ПІД-регулятора та блокування SLEEP

9. Калькулятор намотки КН

В MFC710 передбачена вбудована аплікація калькулятора намотки КН (див. рис. 9.1).

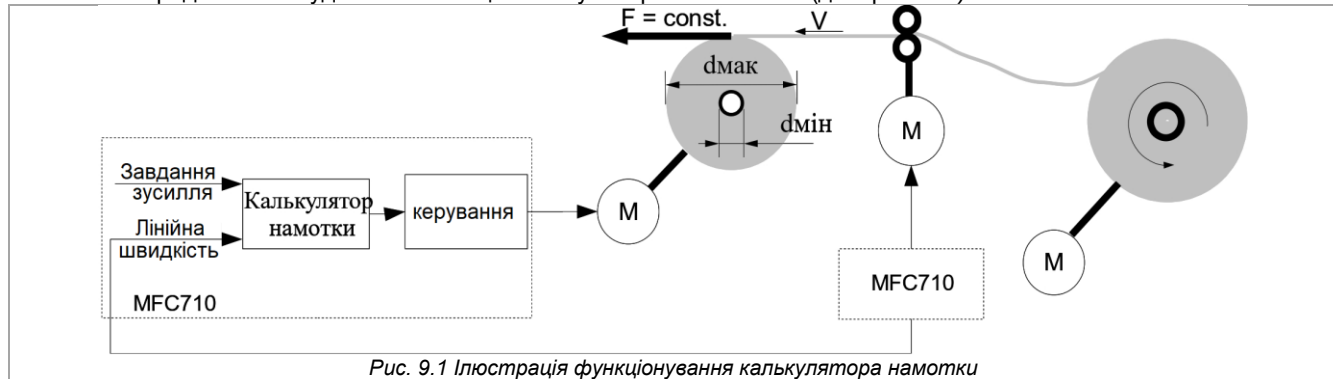


Рис. 9.1 Ілюстрація функціонування калькулятора намотки

Представлена пропозиція пристосовує (адаптує) момент двигуна до діаметра валу, на який відбувається намотування певного матеріалу, наприклад, паперу, таким чином, щоб забезпечити його натяг з постійним зусиллям. Для визначення діаметра валу в процесі намотування обов'язковою є інформація про лінійну швидкість матеріалу, що намотується. У запропонованому варіанті реалізації сигнал лінійної швидкості можна отримати з перетворювача частоти, який задіяний у даній технологічній лінії та його частота синхронізована з лінійною швидкістю матеріалу, що намотується.

9.1. Увімкнення та конфігурація калькулятора намотки КН

Щоб ввести в дію КН необхідно **пар. 2.9** (для управління А) або **пар. 2.10** (для управління В) встановити на „148 Ref.RC” «Зад.КН» (рис.9.2).

Замість встановлення всіх параметрів цієї Аплікації окремо, краще встановити варіант заводських налаштувань номер 9, а потім змінити деякі необхідні налаштування. Цей варіант налаштувань спеціально призначений для варіанта Аплікації Калькулятора Намотки. Опис введення заводських параметрів знаходиться в розділі „ 3.7 Завантаження заводських параметрів” стор. 26.

УВАГА: Аплікація КН діє виключно у режимі векторного управління (**пар. 1.20** „Вектор 1” або „Вектор 2”)

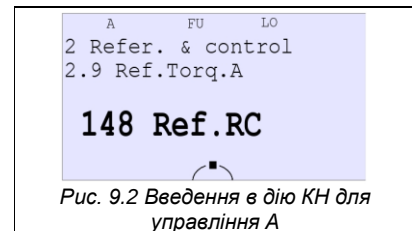


Рис. 9.2 Введення в дію КН для управління А

Таблиця 9.1 – Параметри намотувального калькулятора

Параметр	Назва	Опис
5.1	In. V (Bx.V)	Джерело сигналу лінійної швидкості матеріалу, що намотується. Можливі значення: 144 Ref.A0 «Зад.A0», 145 Ref.A1 «Зад.A1», 146 Ref.A2 «Зад.A2» – аналогові задатчики з аналогових входів
5.2	In. F (Bx.F)	Джерело сигналу задатчика зусилля. Служить для визначення зусилля, з яким відбувається намотування матеріалу. Можливі значення: 144 Ref.A0 «Зад.A0», 145 Ref.A1 «Зад.A1», 146 Ref.A2 «Зад.A2» – аналогові задатчики з аналогових входів
5.3	V max (Vмакс)	Максимальна лінійна швидкість матеріалу, що намотується. Швидкість, що відповідає 100.0 % величини сигналу аналогового задатчика лінійної швидкості (пар. 5.1). 0.00 ... 3200.00 м/с
5.4	d min (dмін)	Мінімальний діаметр намотування (див. рис.). Згідно з його величиною аплікація визначає мінімальний момент. 0.0 ... 3200.0 мм
5.5	dmax (dмакс)	Максимальний діаметр намотування (див. рис.). Згідно з його величиною аплікація визначає максимальний момент. 0.0 ... 3200.0 мм
5.6	Mo (Мо тер.)	Момент тертя механізму, в „%”

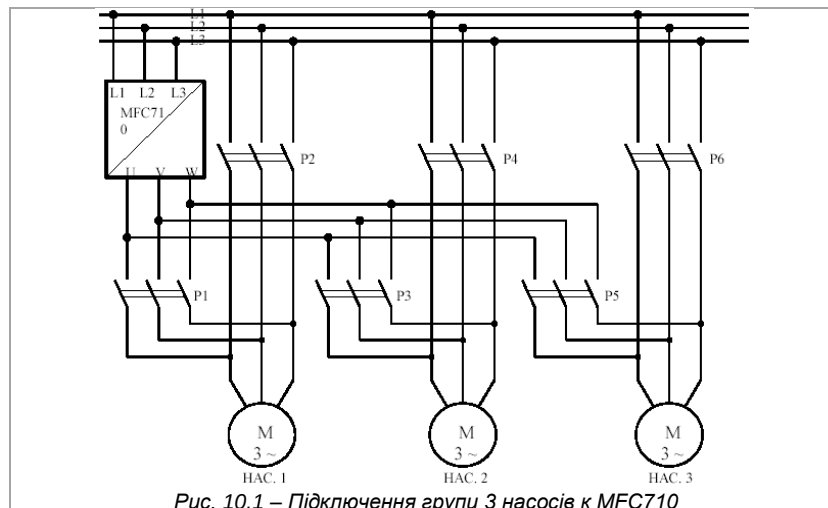
10. Система управління групою насосів

Вбудована система управління групою насосів (або вентиляторів) дає можливість керувати за допомогою MFC710 групою, що складається максимум із 6 насосів (або вентиляторів). Стандартний перетворювач частоти MFC710 має 4 цифрові виходи і може обслуговувати 4 насоси. П'ятий та шостий насос може бути підключений за допомогою спеціального розширювального модуля. Один із керованих насосів є насосом із регульованою швидкістю обертання (підключений до перетворювача частоти), а інші насоси підключаються у разі потреби автоматично до роботи від мережі. Частота обертання (тиск), а також кількість працюючих насосів регулюється за рахунок введення зворотного зв'язку за тиском на вхід ПІД регулятора перетворювача або безпосередньо з довільного задатчика.

Один насос працює із частотою обертання, яка регулюється перетворювачем частоти MFC710

- це **„провідний насос (регульований)”**. Інші насоси працюють в режимі увімкнений / вимкнений залежно від необхідності і включаються безпосередньо до мережі живлення (це **додаткові насоси**). Перетворювач частоти вирішує який з насосів в даний момент є провідним, а також автоматично здійснює заміну провідного насоса та

ввімкнення/вимкнення додаткового насоса.

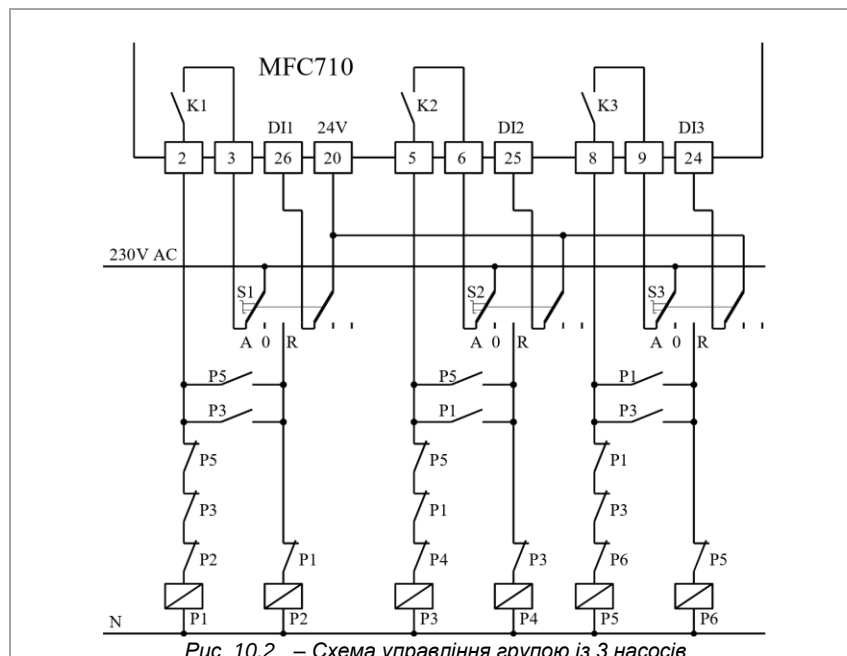


На рис. 10.1 показано схему управління групою з 3 насосів. У випадку, якщо вибрано режим роботи з управлінням насосів (**параметр 5.10** „Увімк. насоси” встановлено на „ТАК”), кожному насосу виділено один цифровий вихід перетворювача частоти:

- Насос 1 – вихід (реле) K1
- Насос 2 – вихід (реле) K2
- Насос 3 – вихід (реле) K3
- Насос 4 – цифровий вихід Вих.С4 (відкритий колектор)
- Насос 5 та 6 – опція.

Щоб забезпечити безпеку роботи групи насосів, показаної на рис.10.1 необхідно змонтувати схему для управління групою насосів (див. рис. 10.2). Перемикачі S1, S2 та S3 дають можливість змінювати конфігурацію насосів: вимкнена (0) / увімкнена безпосередньо в мережу (R) / керована автоматично перетворювачем частоти (A).

На рис. 10.2 прийнято умову, що входи, що дозволяють / блокують роботу насоса, які встановлюються **параметрами 5.16, 5.17 і 5.18**, встановлені на управління з цифрових входів Вх.С1, Вх.С2 і Вх.С3 перетворювача частоти (як це передбачено в наборі заводських параметрів ном. 2). Також прийнято, що цифрові виходи перетворювача K1, K2 і K3 є сигналами керуючими включенням насосів (**пар. 2.90** = „76 рimp1”, **пар. 2.92** = „77 рimp2”, **пар. 2.94** = „78 рimp3”).



УВАГА: Позначення затискачів керуючого клемника частотника на рисунку відносяться до частотників потужністю 22 кВт і вище.

10.1. Параметри системи управління групою насосів

Опис параметрів системи управління групою насосів знаходиться в Додатку С – дивись параметри від **5.10** до **5.28**.

УВАГА: Замість встановлення всіх параметрів Системи управління окремо, краще завантажити набір заводських параметрів № 8 (див. розділ „7.Набори заводських параметрів” на стор. 51). Цей набір спеціально призначений для конфігурації Системи управління групою насосів. Опис завантаження заводських параметрів знаходиться в розділі „3.7 Завантаження заводських параметрів” на стор. 26.

Після завантаження цього набору заводських параметрів можна змінювати деякі з них, щоб адаптувати роботу системи управління насосів для цього конкретного випадку.

10.2 Увімкнення системи управління групою насосів

Увімкнення функції системи управління групою насосів настає після встановлення **параметру 5.10** на значення „001 YES” (ТАК). Крім того, обов'язково є конфігурація **параметрів 5.11...5.28**, що відповідають за функціонування системи управління групи насосів, а також **2.90, 2.92 і 2.94**, що приписують цифровим виходам функції включення насосів. **Параметр 2.2** (або **2.3**) необхідно встановити на значення „137 OutPID” «Вих.ПІД» або „161 R.Pump” (див. „3.6 Повні показники” стор. 26). Для роботи з ПІД-регулятором необхідно визначити параметри регулятора – особливо джерело сигналу, пропорційного тиску та задатчик тиску – **пар. 2.60 і 2.61**. Додатково параметри обмеження діапазону виходу регулятора – **пар. 2.66 та 2.67** повинні бути встановлені на величини, відповідно, 100 % та 0 %.

Простішим способом встановлення параметрів є завантаження набору заводських параметрів № 8 (див. розділ „7 Набори заводських параметрів” на стор. 51), який спеціально призначений для системи управління групою насосів, з наступною зміною лише деяких налаштувань.

10.3 Режим роботи з ПІД-регулятором та режим безпосереднього управління

Система управління групою насосів може працювати у двох режимах:

- стандартному, коли регулювання тиску відбувається за допомогою ПІД-регулятора перетворювача частоти (коли **пар. 5.27** = „158 RefPID” «ЗадПІД»,
- безпосередньому, коли сигнал завдання безпосередньо (без ПІД) вирішує про кількість працюючих насосів.

У більшості випадків перевагу має робота у стандартному режимі – коли **пар. 5.27** „Ref. choice”

«Вибір Зад.» встановлено на „158 RefPID” «ЗадПІД». Будь-яка інша установка цього параметра призведе до того, що система управління працюватиме в безпосередньому режимі – у цьому випадку кількість працюючих насосів, а також швидкість обертання насоса, що регулюється, буде встановлюватися безпосередньо вибором **параметру 5.27** у межах від 0 до 100 %. Для 50 % працює половина насосів, для 0 % працює один насос на найнижчих обертах, на 100 % працюють усі насоси.

У стандартному режимі кількість працюючих насосів, а також швидкість насоса, що регулюється, визначається ПІД-регулятором на підставі чинного в даний момент значення завдання (фактичного тиску) а також величини фактичного процесу (фактичного тиску). Сигнал задатчика тиску встановлюється за допомогою **параметру 2.60** „PID Ref.Src” «Виб.Зад.ПІД», а сигнал фактичного тиску встановлюється **параметром 2.61** „PID Inp.Src” «Виб.Вх.ПІД». Можна, наприклад, встановити, що сигнал завдання надходить з панелі управління, а сигнал фактичного тиску з аналогового входу перетворювача частоти. Додатково, щоб ПІД-регулятор керував швидкістю обертання насоса, що регулюється, **параметр 2.2** (задатчик частоти для управління А) необхідно встановити значення „137 OutPID” «Вих.ПІД».

У режимі безпосереднього управління **параметр 2.2** (задатчик частоти для управління А) необхідно встановити на значення „161 R.Pump”. Це налаштування знаходиться поза набором стандартних налаштувань **пар. 2.2**. Щоб таким чином встановити налаштування **пар. 2.2**, необхідно до цього встановити **пар. 4.6** „Full PCH” «Повн. Показч.» на значення „001 YES” «ТАК».

10.4 Конфігурація кількості насосів та режимів роботи окремих насосів блокування насосів

Максимальна кількість насосів, які увімкнені одночасно, встановлюється **параметром 5.28**. Наприклад, якщо в сумі передбачено 4 насоси, які можуть бути в активному стані (можуть працювати при управлінні від Системи управління групою насосів), але в даний момент необхідно, щоб **ОДНОЧАСНО** працювало максимум 3 з них, то для цього **пар. 5.28** встановлюємо на „3”.

Параметри 5.16 (для Насоса 1) ... до **5.20** (для Насоса 5) визначають джерело сигналу активного стану кожного насоса. Значення „000 Sw.Off” «Вимкни» означає, що насос завжди буде в неактивному стані (система управління не використовуватиме його). Значення від „001 In.C1” „Вх.С1” до „006 In.C6” „Вх.С6” означає, що цей насос буде активований/деактивовані за допомогою відповідного цифрового входу перетворювача (якщо насос знаходиться в активному стані та працює, а надійде команда на його переведення в неактивний стан, то в той же момент відбувається його негайне виключення). Значення „007 Sw.On” «Увімкни» означає, що насос буде постійно активним – не буде можливості заблокувати його роботу.

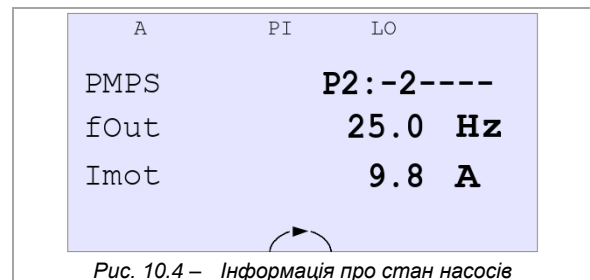
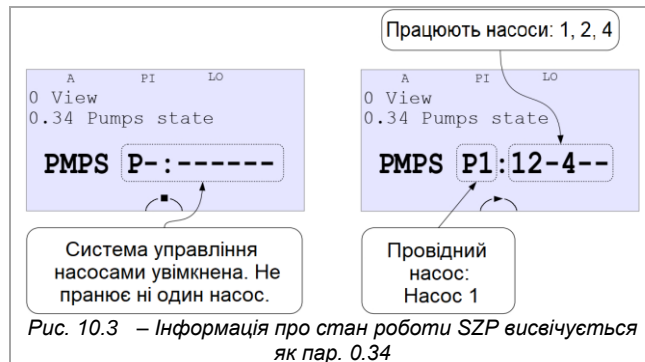
Насос у неактивному стані не може бути включений у роботу ні як регулюючий, ні як додатковий.

Пар. 5.11 до 5.15 визначають режими роботи для кожного з насосів. Існують дві можливості:

- **МFC / МЕРЕЖА** – насос може бути насосом з регулюванням швидкості частоти обертання (регульований насос), а також може працювати в якості додаткового насоса, що живиться безпосередньо від мережі,
- **ТІЛЬКИ МЕРЕЖА** – насос може працювати тільки як додатковий насос, що живиться безпосередньо від мережі.

10.5. Моніторинг стану роботи насосів

Можна здійснювати моніторинг стану Системи управління групою насосів через **пар. 0.34**. (рис. 10.3). Інформація про стан Системи управління групою насосів може бути висвічена на головному екрані панелі під час роботи перетворювача після встановлення **параметра 4.13** на значення „пар. 0.34” (рис. 10.4).

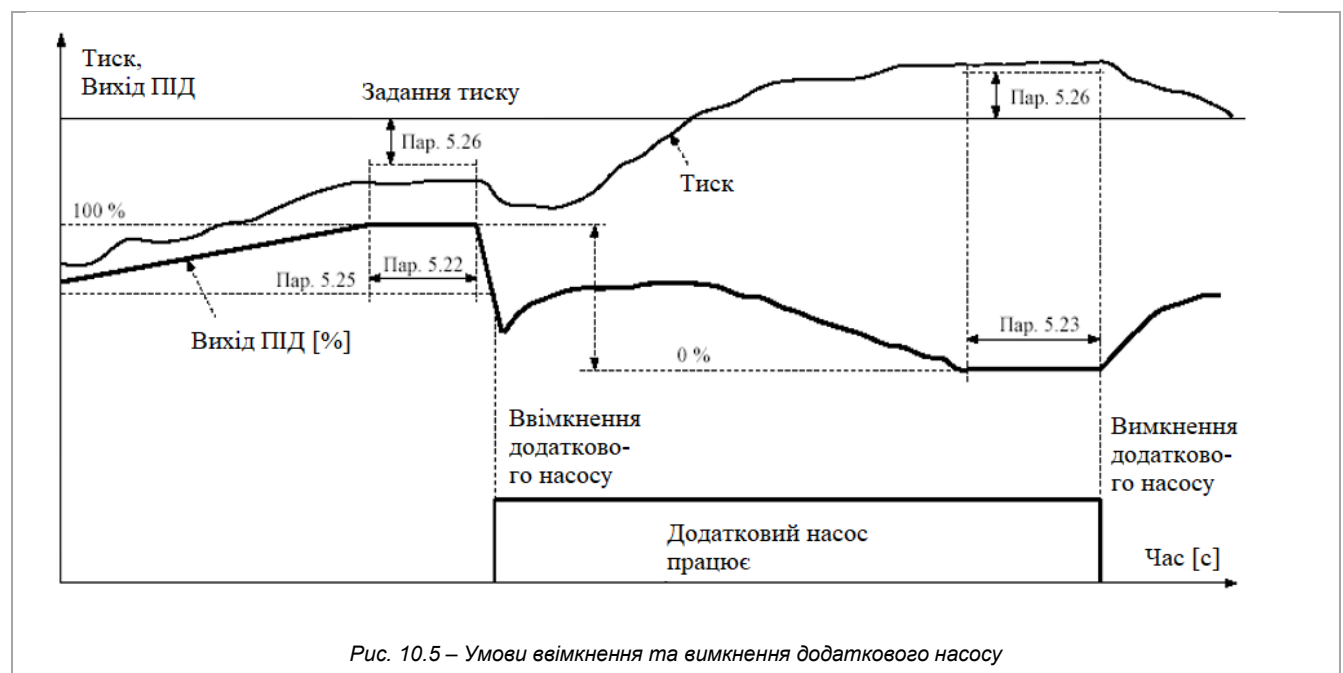


10.6. Умови ввімкнення та вимкнення додаткового насоса

Додатковий насос включається за умов:

- вихідний сигнал ПІД-регулятора досягає величини 100 %,
- рівень сигналу тиску менше сигналу завдання на величину, що визначається значенням **параметра 5.26** (або більше),
- дві попередні умови виконуються через час, який встановлюється **параметром 5.22**.

Після виконання умов, наведених вище, регульований насос зменшує частоту обертання до величини, що визначається **параметром 5.25**. Коли насос досягає цієї частоти обертання, то в цей момент відбувається включення додаткового насоса. Внаслідок включення додаткового насоса збільшується тиск у системі – у випадку якщо тиск встановлюється в межах <Тиск Заданий +/- пар. 5.26> , то система управління продовжуватиме роботу без змін. Якщо тиск знову впаде - буде включений ще один додатковий насос (якщо такий є в наявності). Однак у разі, коли настане зростання тиску вище <Тиск Заданий + пар. 5.26>, останній включений додатковий насос буде вимкнений.



Додатковий насос буде вимкнено за умов:

- сигнал виходу ПІД-регулятора впав до величини 0 %,
- рівень сигналу тиску вище сигналу завдання на величину, що визначається параметром 5.26 (або більше),
- дві попередні умови виконуються через час, що визначається значенням **параметру 5.23**.

Після виконання умов, наведених вище, настає негайне вимкнення насоса, який був увімкнений останнім.

10.6.1. Черговість ввімкнення та вимкнення додаткових насосів

Першим буде включено той додатковий насос із наступним по порядку номером після номера насоса, який на даний момент працює в регульовальному режимі – згідно з секвенцією, показаною на рис. 10.6.

Коли система управління приймає рішення про включення додаткового насоса, завжди включається перший з наступних (див. рис. а) насосів, не заблокований і такий, що не включений в роботу. Першим додатковим насосом, що включається, є насос наступний за регульованим насосом (наприклад, коли регульований насос це Н2, то в цьому випадку першим додатковим, згідно послідовності, є Н3).

Коли система управління приймає рішення про вимкнення додаткового насоса, завжди першою вимикається перший з послідовності (див. рис. б) працюючий насос. Першим насосом, що вимикається, є насос, який розташований в послідовності на наступній позиції після регульованого насоса (напр. Коли регульований насос це Н2, то першим у послідовності є Н1).

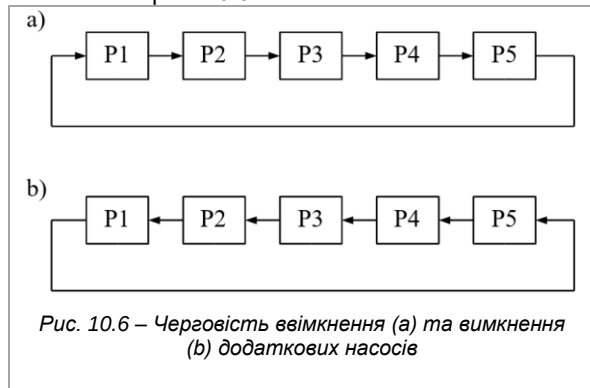


Рис. 10.6 – Черговість ввімкнення (а) та вимкнення (б) додаткових насосів

Приклад 1:

Якщо регульованим насосом є 2, то черговість включення додаткових насосів наступна:

$H3 \rightarrow H4 \rightarrow H5 \rightarrow H1$

черговість вимкнення:

$H1 \rightarrow H5 \rightarrow H4 \rightarrow H3$

Умова: максимальна кількість насосів встановлена на 5, всі насоси не заблоковані.

Приклад 2:

Якщо заблоковані насоси Н2 й Н4, а регульованим насосом є Н1, то в цьому випадку черговість включення:

$H3 \rightarrow H5$

черговість вимкнення:

$H5 \rightarrow H3$

У разі, якщо надходить сигнал блокування додаткового насоса під час роботи, настає його негайне вимкнення. При цьому, коли виконуються умови для включення додаткового насоса, то в цьому випадку включається перший із послідовності (див. рис. а), готовий до роботи додатковий насос.

Якщо під час роботи блокується регульований насос, то в цьому випадку всі насоси (регульований та додаткові) негайно вимикаються.

Коли кількість працюючих насосів (включаючи регульований) дорівнює значенню параметра P limit (5.28), то в цьому випадку навіть при виконанні умов включення додаткового насоса та при наявності не заблокованого насоса, готового до роботи – жоден з насосів більше не буде підключений.

10.7. Автоматична заміна насосів

Після закінчення відрізка часу (у годинах) роботи регульованого насоса, що визначається **пар. 5.21**, система управління вимкне регульований насос і потім, на його місце, вибере і включить новий насос серед доступних – після цього починається відлік нового часу роботи нового регульованого насоса.

Заміна насоса, що регулюється, дозволяє рівномірно розподілити час роботи кожного насоса в системі.

Щоб відбулася автоматична заміна насоса, повинні бути виконані наступні умови:

- насос, що працює в даний момент, пропрацював кількість годин, що визначається **параметром 5.21**,
- завдання на тиск менше або дорівнює порогу, що визначається **параметром 5.24** (блокування заміни при високому навантаженні мережі),
- є доступ як мінімум до одного (крім регульованого насоса) насоса, який не заблокований і його конфігурація дозволяє працювати як регульований насос (MFC / МЕРЕЖА),
- Параметр P limit (5.28) встановлений на значення не менше 2.

Коли виконуються вищезазначені умови, система переходить до послідовної заміни насоса, що регулюється. З цією метою:

- в інтервалі кожні дві секунди вимикаються всі додаткові насоси, що працюють, відповідно до послідовності (рис. 10.6 б),

- через дві чергові секунди вимикається регульований насос,
- через наступні дві секунди включається новий, вибраний серед не заблокованих і готових до роботи від перетворювача частоти насосів – наступний після останнього регульованого насоса згідно з черговістю (див. рис. а),
- система почне нормальну роботу та в разі потреби включить додаткові насоси.

ЗАУВАЖЕННЯ:

У випадку, якщо система була відключена від мережі, то після включення живлення як регульований насос буде включений той самий насос, що і до вимкнення. Кількість годин роботи перед вимкненням живлення запам'ятовується та враховується при наступному включенні.

У випадку, якщо регульований насос блокується, негайно вимикаються інші насоси. Через певний час Система включити наступний (відповідно до послідовності з рис. а) регульований насос, за умови що він не заблокований і може працювати від перетворювача частоти.

Використовуючи режим тимчасового блокування насоса, що працює в даний момент та є регульованим, можна примусово вручну здійснити заміну (прискорену) регульованого насоса.

11. Удосконалене програмування MFC710

Щоб повністю використати можливості перетворювача частоти та опанувати мистецтво його програмування необхідно ознайомитися з поняттями:

Характеристична точка (скорочено РСН) – довільна з доступних 512 величин, які характеризують стан роботи перетворювача, наприклад, існують характеристичні точки, які відповідають за стан цифрових входів та виходів, значення сигналів задатчиків, а також точки, які є виходами блоків управління PLC тощо (див. розділ 11.1).

Показчик – параметр, який вирішує про те, яка серед доступних 512 характеристичних точок (РСН) буде взята як вхідна величина в даному місці процесу (див. розділи 11.1 та 11.2). Багато стандартних параметрів, що визначають роботу MFC710 є, по суті, показниками, що уможливорює, наприклад, керувати роботою електроприводу за допомогою вбудованої системи управління PLC.

11.1. Характеристичні Точки (РСН)

Кожна з 512-ти Характеристичних точок є 16-бітовим числом і може набувати чисельного значення, яке знаходиться в межах від 0 до 65536 для чисел без знака, або -32768 до 32767 для чисел зі знаком. Якщо дана РСН розглядається як цифрове значення, (логічний 0 або 1), то в цьому випадку значення “логічний 0” відповідає значенню РСН = 0, а значенню “логічна 1” відповідає кожне довільне значення РСН $\neq 0$. РСН пронумеровано від 0 до 511. Деяким з них дають назви, щоб можна було подати їх функції після висвічування на LCD або LED дисплеї панелі управління. Частина РСН залишається не використана і призначена для використання в майбутньому. У таблиці представлено загальну класифікацію РСН. Детальний опис кожного РСН знаходиться в Додатку А “Характеристичні точки”.

Таблиця 11.1 – Загальний поділ РСН

Номер РСН	Значення	Номер РСН	Значення
0...127	Цифрові змінні процесу (напр. цифрові входи)	384...447	РСН, доступні для запису за допомогою зв'язку RS
128...255	Аналогові змінні процесу (напр. аналогові входи)	448...511	
256...383	РСН, пов'язані з блоками внутрішнього управління PLC		

11.2. РСН та Показчик – як це діє

Показники та РСН пов'язані між собою: Значення показника (перебуває в межах 0...511) вирішує те, яка з РСН буде обрана – значення цієї РСН є вихідною величиною (див. рис. 11.1).

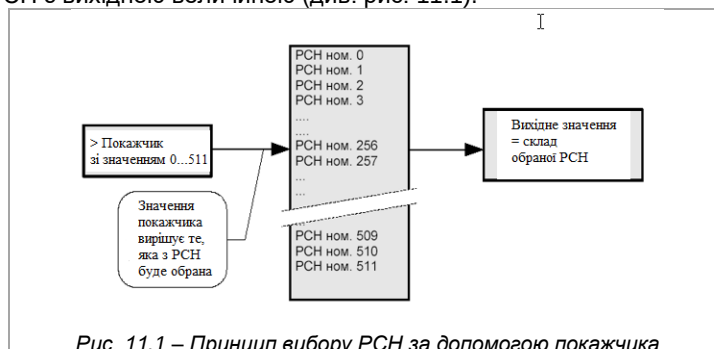


Рис. 11.1 – Принцип вибору РСН за допомогою показника

11.3. Модифікація стандартного управління

Частина параметрів у перетворювачі частоти MFC710 визначено як показчики (рис. 11.2). Завдяки цьому можна змінити стандартний спосіб управління перетворювачем частоти та за допомогою цих показчиків підключати інші РСН. Цими РСН можуть бути, наприклад, виходи блоків системи управління PLC, що реалізує довільний алгоритм управління.

На рис. 11.2 наведено приклад модифікації стандартного управління. Параметр **2.2** є показчиком, який за замовчуванням встановлено в РСН „133 Keyb. ref.” „Клав.3”, тобто Задатчик Панелі.

Це означає, що: Значення Задатчика А зніматиметься з панелі управління (рис. 11.2a). Після модифікації значення Задатчика А може надходити, наприклад, з виходу блоку ном. 2 контролеру PLC (рис. b).

Виходячи з умов безпеки параметри, які є показчиками та стосуються роботи перетворювача частоти, мають обмеження діапазону вибору РСН, який зводиться до кількох стандартно передбачених величин. Наприклад, для задатчиків А і В можна стандартно вибрати РСН, починаючи від ном. 133 до ном. 139 (відповідно це: задатчик панелі, задатчики аналогових входів 0, 1, 2, вихід ПІД-регулятора, мотопотенціометр та задатчик RS). Це гарантує, що недосвідчений користувач не змінить цей параметр на невизначене значення. Якщо, однак, проєктований варіант системи вимагає відмінної від стандартної установки показчика (а це може бути у випадку, коли для управління перетворювачем нам необхідно використовувати вбудовану систему управління PLC або систему управління групою насосів), то в цьому випадку **параметр 4.6** („Повні показчики”) встановити на значення „001 YES” «ТАК» (рис. 11.3).



Рис. 11.2 – Приклад модифікації стандартного управління

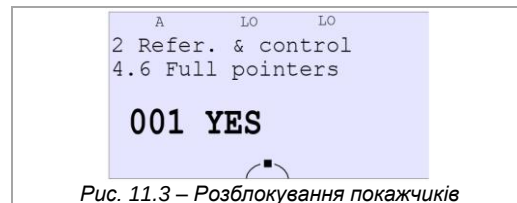


Рис. 11.3 – Розблокування показчиків

Черговість дій при зміні стандартного управління:

1. Розблокувати можливість зміни параметрів (див. спосіб, наведений у розділі „Рівень доступу AL і блокування параметрів” на стор. 27),
2. Параметр 4.6 встановити на значення „001 YES” «ТАК»,
3. Змінити заданий параметр перетворювача частоти, який є показчиком,
4. При необхідності заблокувати можливість зміни параметрів.

11.4 Панель Управління – визначення власних величин, що висвічуються на дисплеї

Серед параметрів групи 0 передбачено 4 параметри „тільки для зчитування”, спосіб висвічування яких на дисплеї може визначатися споживачем. Кожен із цих параметрів може включати значення довільної РСН. Визначаються також: одиниця виміру та кількість значень після коми. У таблиці наведено параметри, які визначають конфігурацію власних величин, що висвічуються на дисплеї.

Таблиця 11.2 – Конфігурація власних величин, що висвічуються на дисплеї

Параметр, що визначається в групі 0	Параметри, які визначають конфігурацію	Значення
0.54 (Usr1)	пар 4.60	Показчик до РСН, який містить значення, що висвічується як пар.0.54
	пар 4.61	Одиниця виміру, що висвічується пар. 0.54 (див. таблицю)
	пар 4.62	Кількість розрядів після коми пар. 0.54(0...3)
0.55 (Usr2)	пар 4.63	Показчик до РСН, який містить значення, що висвічується як пар.0.55
	пар 4.64	Одиниця виміру, що висвічується пар. 0.55 (див. таблицю)
	пар 4.65	Кількість розрядів після коми пар. 0.55 (0...3)
0.56 (Usr3)	пар 4.66	Показчик до РСН, який містить значення, що висвічується як пар.0.56
	пар 4.67	Одиниця виміру, що висвічується пар. 0.56 (див. таблицю)
	пар 4.68	Кількість розрядів після коми пар. 0.56 (0...3)
0.57 (Usr4)	пар 4.69	Показчик до РСН, який містить значення, що висвічується як пар.0.57
	пар 4.70	Одиниця виміру, що висвічується пар. 0.57 (див. таблицю)
	пар 4.71	Кількість розрядів після коми пар. 0.57 (0...3)

У зв'язку з тим, що **пар. 0.54, 0.55, 0.56 та 0.57** належать до нульової групи параметрів, їх можна висвічувати на дисплеї панелі управління в базовому режимі або в режимі швидкого перегляду (див. розділ „3.4 Зміна значень, що висвічуються в базовому вигляді” на стор. 26) і завдяки цьому отримати ефект, як це показано на рис. 6.



Рис. 11.4 – параметр 0.54 (Usr1) в групі 0 (а) у Базовому Режимі завдяки установці параметру 4.10 на значення "пар. 0.54" (б)

Таблиця 11.3 – Попередньо прийняті одиниці виміру

№	Одиниця	№	Одиниця	№	Одиниця	№	Одиниця	№	Одиниця	№	Одиниця
0		5	%	10	Nm	15	ms	20	HPa	25	Wb
1	V	6	Ohm	11	kWh	16	mOhm	21	Bar	26	MWh
2	A	7	kHz	12	mH	17	m/s	22	m	27	kVar
3	Hz	8	°C	13	s	18	pcs	23	mm	28	min
4	rpm	9	kW	14	h	19	imp	24	m/m		

11.5. Панель Управління – визначення задатчиків Споживача

Безпосередньо через Панель Управління клавішами можна змінювати значення задатчиків: частоти (швидкості обертання) ПІД-регулятора, а також одного із чотирьох Задатчиків Споживача (ЗС1, ЗС2, ЗС3 або ЗС4).

Задатчик Споживача може використовуватися, наприклад, для швидкого управління процесом у сукупності з вбудованою системою управління PLC (наприклад, завдання кількості штук продукції, що перераховується, завдання витримок часу тощо).

До Задатчика Споживача є доступ лише тоді, коли виконуються умови:

- В даний момент управління (А або В) не встановлено на завдання частоти (швидкості обертання) з Панелі (**пар. 2.2** для управління А і **пар. 2.3** для управління В),
- Задатчик ПІД-регулятора (**пар. 2.60**) не встановлений на завдання з Панелі,
- **Параметр 4.30** (Вибір задатчика споживача) встановлено на значення 1 (для ЗС1), 2 (для ЗС2), 3 (для ЗС3) або 4 (для ЗС4) – значення визначає вибір, чинного на даний момент задатчика. На **рис.** показано зміну задатчика для **пар. 4.30 = 1**.

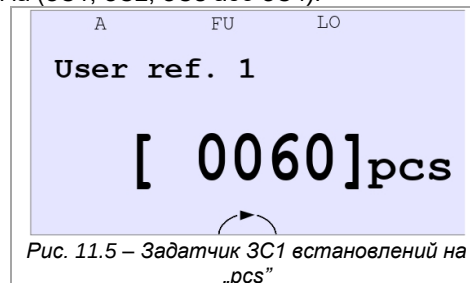


Рис. 11.5 – Задатчик ЗС1 встановлений на „pcs”

Кожен із чотирьох Задатчиків Споживача (ЗС1, ЗС2, ЗС3 та ЗС4) має параметри, які визначають:

- допустимий діапазон зміни задатчика,
- одиницю вимірювання, що висвічується (згідно Таблиці),
- кількість розрядів після коми.

Уточнений опис параметрів, що стосуються задатчиків користувача, знаходяться в Додатку С – дивись **параметри** від **4.30** до **4.51**. Параметри **4.32...4.35** дають можливість зміни задатчика навіть у той момент, коли до нього немає безпосереднього доступу з Панелі управління. З метою об'єднання значення Задатчика Споживача зі структурою управління перетворювача частоти передбачено чотири РСН, які зберігають значення ЗС1 ... ЗС4, що діють на даний момент: РСН.178 = ЗС1, РСН.179 = ЗС2, РСН.180 = ЗС3, РСН.181 = ЗС4.

11.6. Пристрій лічильника обертів

Пристрій лічильника обертів служить для вимірювання кількості обертів енкадера, з'єднаного з перетворювачем частоти. **Пар. 4.28 „n.rot.Scale”** «Шкала» визначає кількість одиниць вимірювання, що відповідає одному оберту енкадера. Завдяки цьому можна реалізувати шкалу будь-якого параметру, пов'язаного з обертанням енкадера. Наприклад, це може бути кількість міліметрів (мм) переміщення будь-якого механізму, що відповідає одному оберту, або кількість обертів у відповідній шкалі.

Лічильник можна обнулювати довільною РСН. **Пар. 4.29 „n.rot.reset”** «Скидання ліч.обер.» визначає РСН, яка обнулює лічильник. Подача логічної одиниці обнулює лічильник і вимикає його.

Лічильник рахує "вгору" або "вниз" в межах -32000 ... 32000. Число, яке записано в лічильнику в даний момент, розміщується в РСН177.

При використанні пристрою обертів лічильника в структурі системи управління PLC він може служити, наприклад, для завдання запрограмованої кількості обертів двигуна.

12. Система управління PLC

У стандартному варіанті Перетворювач обладнаний вбудованою системою управління PLC, яка може служити для контролю режимів роботи перетворювача або для управління певним технологічним процесом. Система управління PLC увімкнена, коли **параметр 5.144** встановлено на значення „001 YES” «ТАК».

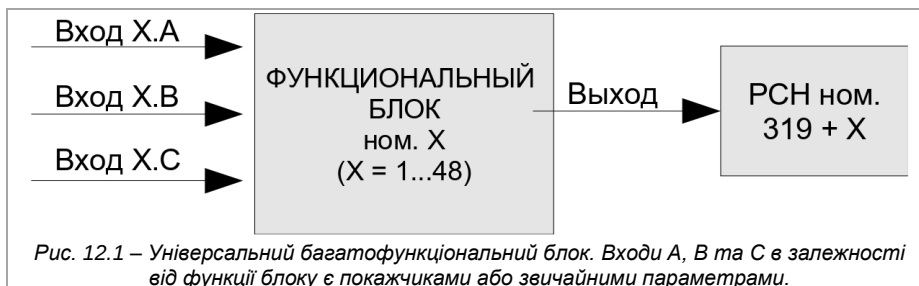
Основні характеристики системи управління PLC:

- 48 універсальних 3-вхідних блоки, з яких кожен може реалізувати одну з 43 логічних, арифметичних функцій або функцій по часу, а також працювати в режимі лічильника,
- блок секвенсора з можливістю програмування секвенції, що складається максимум із 8 станів – кожен з індивідуально запрограмованим часом дії та можливістю зміни стану зовнішнім впливом,
- 2 мультиплексори 8-вхідних, які перемикають на вихід одну з восьми вхідних величин залежно від вхідного сигналу управління,
- 5-точковий блок формування кривої $X \rightarrow Y$, який може бути використаний, наприклад, як датчик з певною характеристикою,
- 24 програмовані Постійні Величини доступні так само як РСН (можуть бути використані як складові в розрахунках),
- час виконання програми PLC у повному обсязі у всіх випадках становить 10 мс.

Виходи кожного блоку PLC є Характерними Точками, а входи – показниками і тому можна взаємно з'єднувати блоки між собою та з параметрами перетворювача частоти, утворюючи при цьому структуру системи управління.

12.1. Універсальні функціональні блоки

Є 48 функціональних блоків, які не мають чітко обмеженого призначення. З їхньою допомогою можна реалізувати різні алгоритми управління. Кожному з цих блоків можна приписати одну з 43 можливих логічних, арифметичних функцій, функцій по часу або функцію лічильника (див. додаток В). Кожен із цих блоків має 3 входи, позначені А, В і С і є (залежно від обраної функції) показниками чи постійними параметрами. Кожен блок має один вихід, який є Характеристичною Точкою. РСН блоку 1 має номер 256, РСН блоку 2 має номер 257 ... і т.д. до РСН блоку 48, який має номер 303 (рис. та Додаток А).



Кожен із 48 Функціональних Блоків має 4 приписані постійні параметри в 6 групі параметрів, наприклад блок ном. 1 має параметри:

пар 6.1 – функція блоку ном 1 (див. Додаток В)

пар 6.2 – вхід А блоку ном. 1

пар 6.3 – вхід В блоку ном. 1

пар 6.4 – вхід С блоку ном. 1

Відповідно **параметри 6.5 до 6.8** стосуються Блоку номер 2, **параметри від 6.9 до 6.12** стосуються Блоку ном. 3 і т.д. аж до Блоку номер 48.

У процесі роботи PLC, функції, що визначаються Блоками, виконуються в черговості від 1 до 48 (завжди блок з нижчим номером виконується перед блоком з вищим номером).

Час циклу виконання програми PLC залежить від кількості блоків, які використані у програмі PLC, що визначається **пар. 5.145**. Цей час виноситься **$T = \text{пар } 5.145 \times 0.2 \text{ мс}$** . Заводський параметр встановлений на 50, що відповідає часу 10 мс.

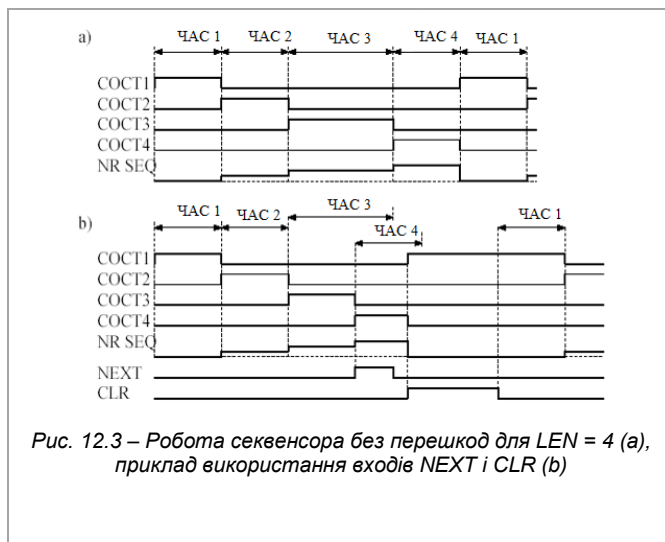
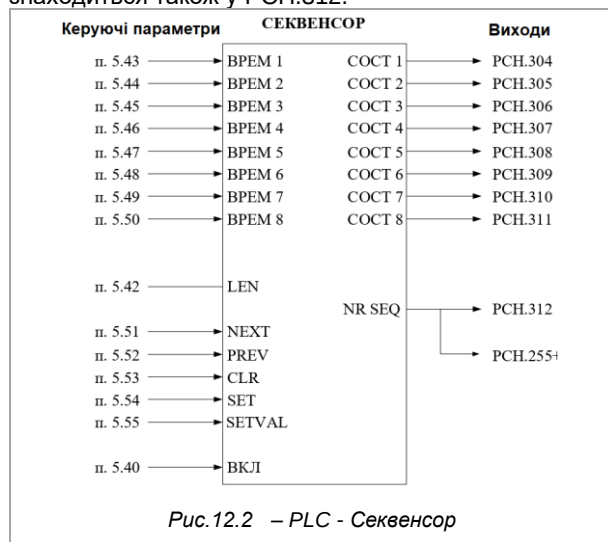
УВАГА 1. Блоки з номером, що перевищує значення, встановлене в пар. 5.145, не будуть виконуватися.

УВАГА 2. Пристрій секвенсора, мультиплексори та Блок Формування Кривої потрібно помістити в одному з функціональних блоків з метою їх активування.

12.2. Пристрій секвенсора

Секвенсор (рис. 12.2) дозволяє програмувати до 8 станів роботи перетворювача, що циклічно повторюються, з певними часовими уставками тривалості окремих станів.

Входи, позначені стрілками, є показниками – збирають дані з РСН, що визначається параметром на вході. Вхід LEN є звичайним параметром. У разі визначення секвенсора як функціонального блоку, відповідні цьому блоку входи А, В, С не є активними. На виході секвенсора, який є відповідним РСН цього блоку, подається номер секвенції. Номер секвенції знаходиться також у РСН.312.

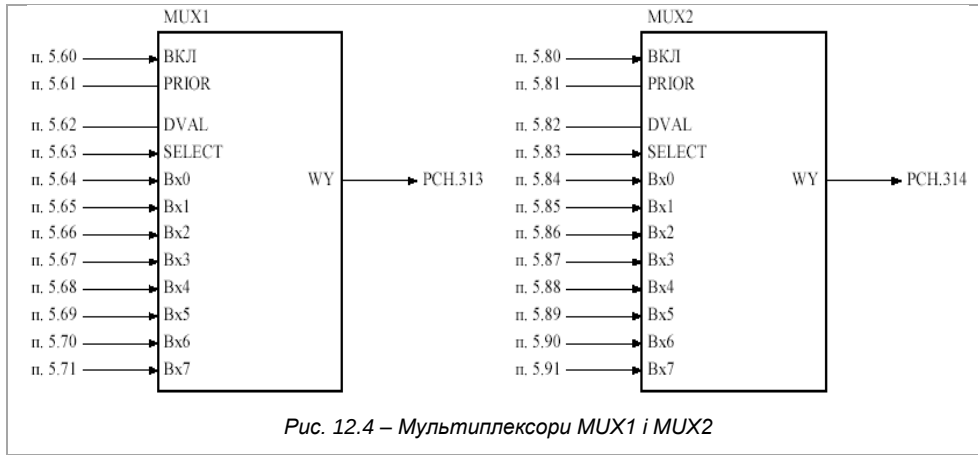


Назва входу / виходу	Значення
ВКЛ	Показник для РСН, що включає блок секвенсора. Коли ВКЛ = 0, то в цьому випадку всі виходи пристрою набувають значення 0. Секвенсор встановлюється в стан готовності до початку СТАНУ 1 після розблокування цього входу.
LEN	Кількість секвенцій. Кількість від 2 до 8. Дозволяє організувати кількість секвенцій. Після виконання останньої секвенції автоматично виконується перша (відбувається "зацикловання" секвенсора).
ВРЕМ1 ... ВРЕМ8	Показники для РСН, які визначають тривалість окремих секвенцій. Діапазон часу 0.1 с...6553.5 с (дозвіл 0.1 с). Цими РСН можуть бути, наприклад, Постійні Значення (див. розділ 12.5).
NEXT	Примусове перемикання у наступний стан (вперед). Вхід спрацьовує при позитивному фронті сигналу.
PREV	Примусове перемикання у наступний стан (назад). Вхід спрацьовує при позитивному фронті сигналу.
CLR	Примусовий перехід у СТАН 1, коли CLR = Н (відрізняється від 0).
SET	Примусовий перехід у СТАН, який визначається входом SETVAL, коли SET = Н (пріоритет нижче, ніж CLR).
SETVAL	СТАН у який перетворювач частоти переходить після подачі сигналу SET (діапазон 0...7, мають значення лише 3 наймолодших біти).
COCT1 ...COCT8	Виходи, які відповідають стану секвенсора на даний момент. В даний момент тільки один з виходів СТАН1... СТАН8 може набувати значень, що відрізняються від нуля.
NRSEQ	Вихід – значення 0...7 відповідає номеру стану на даний момент часу – 1.

12.3. Мультиплексори MUX1 та MUX2

Це два блоки, які реалізують функцію вибору 1 з 8. Залежно від стану входу вибору SELECT (може приймати значення 0...7, важливими є лише 3 наймолодші біти) на виході Вих. Мультиплексора, що є РСН з номером 313 або 314 прописується значення з відповідного входу (від Вх.0 до Вх.7). Мультиплексор можна вимкнути (вхід Увімк.), тоді на виході переписується значення, яке визначається параметром DVAL.

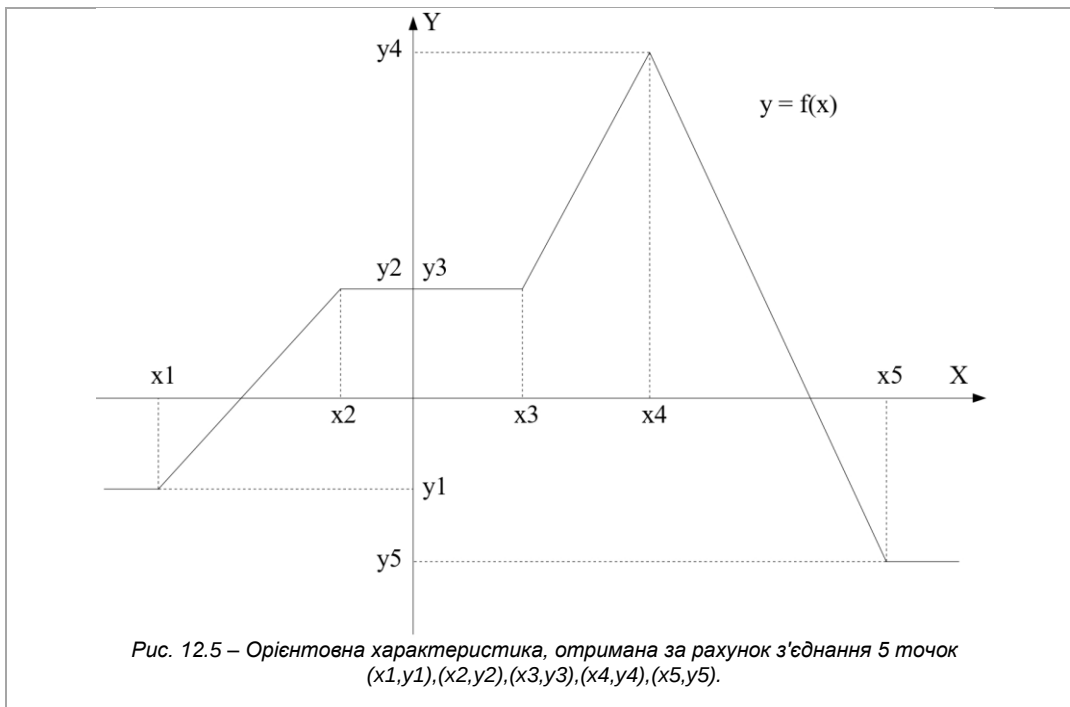
За аналогією як і у випадку секвенсору величина параметрів (входів) є показниками. На рис. перераховані параметри, що стосуються роботи мультиплексорів.



12.4. Блок Формування Кривої

Система управління PLC включає в себе Блок Формування Кривої (БФК), який може служити, наприклад, для формування характеристики завдання швидкості – зміни характеристики з лінійної на певну лому криву.

БФК є функціональним перетворювачем довільної вхідної величини X у вихідну величину Y , значення якої залежить від форми кривої, яка визначається за допомогою 5 точок (X, Y) (див. рис. 12.5). Ці точки визначено як параметри БФК. Якщо PLC увімкнено (**параметр 5.144**), то в цьому випадку БФК також включений в роботу. Параметр 5.100 встановлює пріоритет виконання БФК аналогічно як і пріоритет секвенсора та мультиплексорів (див. розділи 11.2 та 11.3). Вхідна величина X вибирається **параметром 5.101**. Вихідна величина Y знаходиться в PCH.315.



Параметр	Опис	Параметр	Опис
5.101	Показчик для входу (джерело значення входу X)	5.107	Y3 – параметр у точки 3. Діапазон -32000 ... 32000
5.102	X1 – параметр x точки 1. Діапазон -32000... 32000	5.108	X4 – параметр x точки 4. Діапазон -32000 ... 32000
5.103	Y1 – параметр у точки 1. Діапазон -32000... 32000	5.109	Y4 – параметр у точки 4. Діапазон -32000 ... 32000
5.104	X2 – параметр x точки 2. Діапазон -32000... 32000	5.110	X5 – параметр x точки 5. Діапазон -32000 ... 32000
5.105	Y2 – параметр у точки 2. Діапазон -32000... 32000	5.111	Y5 – параметр у точки 5. Діапазон -32000 ... 32000
5.106	X3 – параметр x точки 3. Діапазон -32000... 32000		

УВАГА: Повинна виконуватись умова $X1 \leq X2 \leq X3 \leq X4 \leq X5$.

12.5. Постійні величини

У разі, коли як вхід будь-якого блоку PLC необхідно встановити постійну величину, можна використовувати одну з 24 постійних величин, які віднесені до PCH з номерами від 320 до 343. Ці величини можна встановлювати в діапазоні від -32000 до 32000 за допомогою **параметрів** від **5.120** до **5.143**.

Приклад, коли потрібно використовувати постійну величину:

Необхідно виконати операцію $Y=5 \cdot X$, де X є вхідною величиною, а Y є вихідною величиною. Використовуючи універсальні блоки PLC, можемо виконати операцію $(A \cdot B / C)$ – це функція ном. 2 (див. Додаток В). Приймаємо $A = X$. $B = 5$ і $C = 1$, у результаті отримуємо функцію Y (вихід універсального блоку) $= X \cdot 5 / 1$

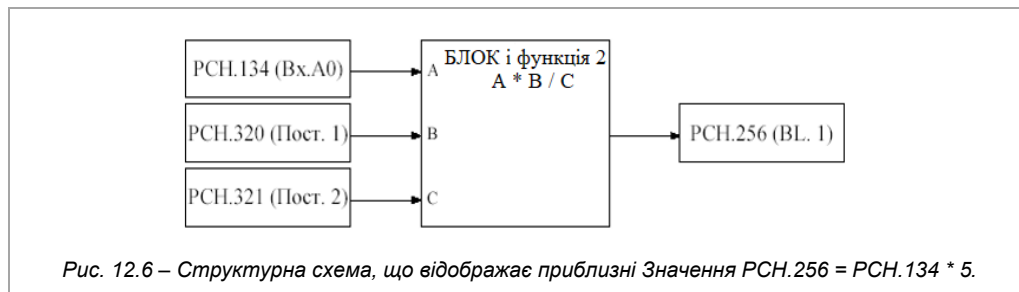
Як це зробити?

- **Параметром 5.120** встановлюємо значення Постійної ном. 1 на 5,
- **Параметром 5.121** встановлюємо значення Постійної ном. 2 на 1,
- **Параметр 6.1** (функція блоку 1) встановлюємо на значення 2 (функція 2, тобто $A \cdot B / C$),
- **Параметр 6.2** (вхід А блоку 1) встановлюємо на джерело сигналу X , наприклад, Аналоговий Вхід 0 = PCH.134,
- **Параметр 6.3** (вхід В блоку 1) встановлюємо на Постійну Величину ном. 1 = PCH.320,
- **Параметр 6.4** (вхід С блоку 1) встановлюємо на Постійну Величину ном. 2 = PCH.321.

У зв'язку з тим, що входи В і С функції 2 є покажчиками, а не параметрами, їм не можна приписувати постійні значення. Необхідно серед характеристикних точок вибрати Постійну ном. 1 (PCH.320) для входу В та Постійну ном 2 (PCH.321) для входу С.

Параметр 5.144 (Увімкнення PLC) встановлюємо на ТАК.

З цього моменту PCH.256 (вихід блоку ном.1) є значенням, що відповідає результату операції $X \cdot 5$, що у нашому випадку відповідає значенню аналогового входу 0 помноженому на 5. Тобто змінюється в межах від 0 до 5000 (0.0 ... 500.0 %) (рис. 12.6).



12.6. Приклад використання PLC

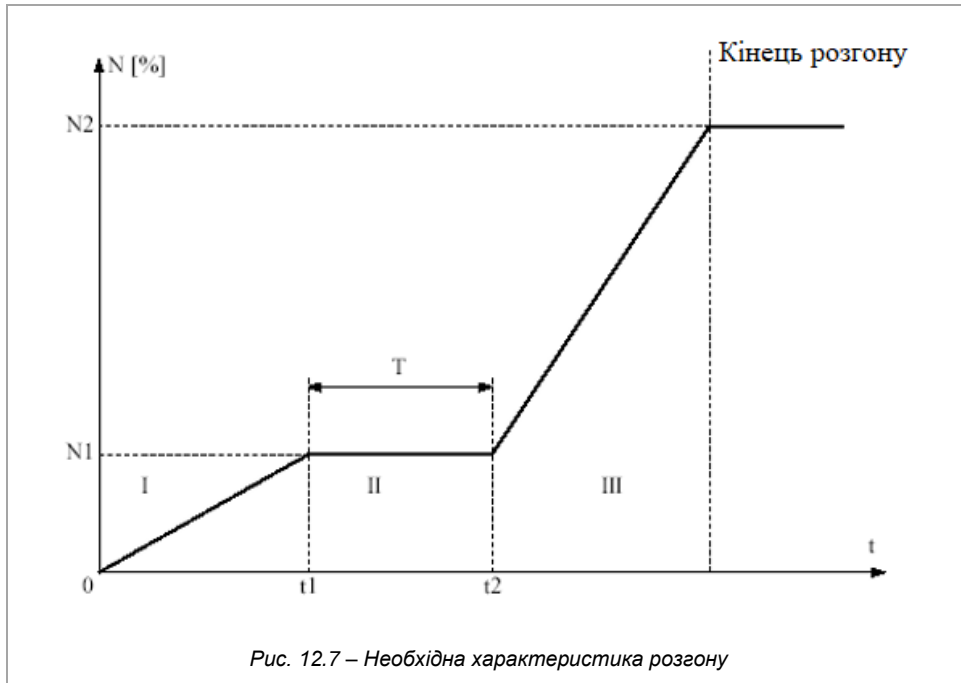
У цьому пункті описано як за допомогою вбудованої системи PLC керувати такими величинами, як вихідна швидкість та час розгону двигуна.

ЗАВДАННЯ: Сформувати сигнал завдання на швидкість таким чином, щоб динамічна характеристика швидкості двигуна під час розгону мала вигляд, показаний на рис. 12.7. На рис. 12.7. можна виділити три зони: I зона – повільний розгін – (Динаміка 1), II зона – швидкість, що встановилася, а також III зона – швидкий розгін (Динаміка 2).

Перетворювач частоти MFC710 дозволяє встановлювати 2 різних темпи розгону та гальмування - «Динаміка 1» та «Динаміка 2». Ці темпи визначаються **параметрами 1.30, 1.31, 1.32, 1.33**. **Параметр 1.36** вирішує, яка динаміка діє в даний момент. Параметр 1.36 є покажчиком і тому його можна встановити таким чином, щоб про вибір динаміки вирішував один із блоків PLC.

На рис. показано, що після розгону електроприводу (з динамікою 1) до швидкості N1 необхідно зробити витримку часу T і потім розігнати електропривод (з динамікою 2) до швидкості N2. Необхідно модифікувати **параметр 2.2** (Задатчик А) таким чином, щоб один з PLC блоків визначав приблизний рівень швидкості, до якої електропривод повинен розігнатися (цей рівень відноситься до номінальної частоти двигуна).

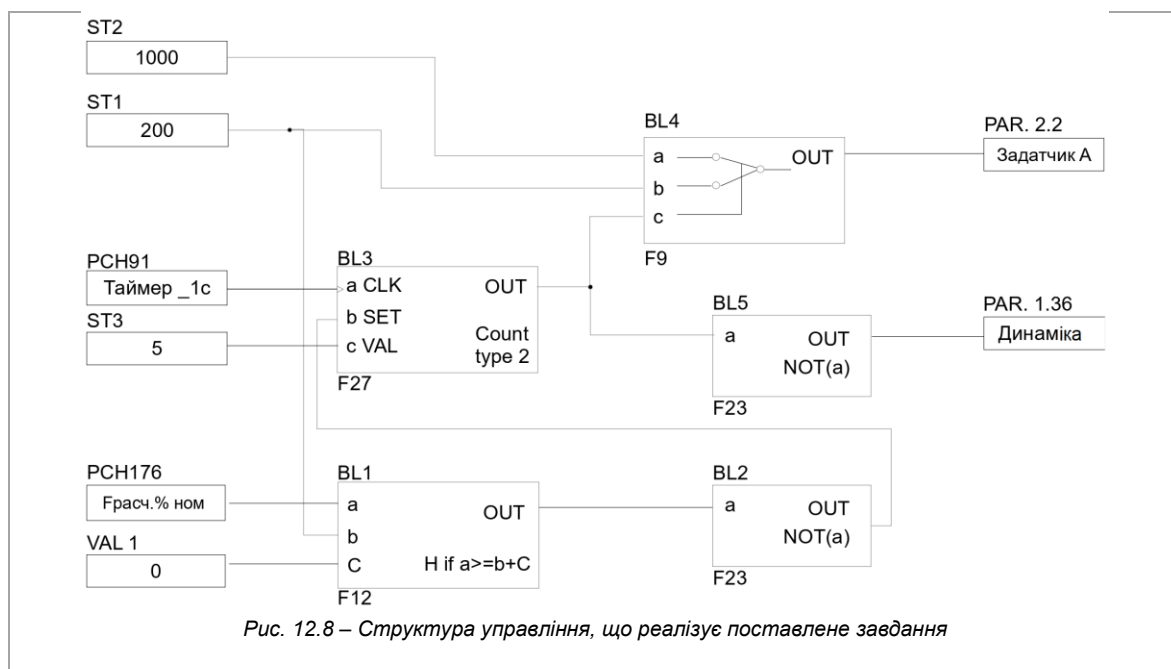
На рис. 12.8 представлено структуру, яка реалізує поставлене завдання. Блок 1 є компаратором, який реагує на перше значення швидкості. У наведеному випадку розгін у режимі динаміка 1 здійснюється до швидкості, яка становить 20.0 % (ST1) номінальної швидкості. Сигнал, що інформує про досягнення першого значення швидкості, включає Блок 3. Блок 3 є лічильником, який рахує вниз від значення 5 (ST3) з тактуванням через кожну секунду (витримка часу становить 5 с). Вихідний сигнал Блоку 3 управляє Блоком 4 та перемиканням типу динаміки (динаміка 1 або динаміка 2). Блок 4 є перемикачем, який, залежно від сигналу на вході, подає на задатчик А першу або другу величину швидкості (ST1/ST2). Величини часу підтримки (ST3), першого (ST1) і другого (ST2) значення швидкості можна модифікувати, підключаючи у задане місце, наприклад на аналоговий вхід один із задатчиків користувача. Умовою нормального функціонування управління у заданому прикладі є виконання умови: $ST2 > ST1$.



Щоб реалізувати таку структуру, необхідно:

- Визначити Блок 1 (п. 6.1 = 12, п. 6.2 = PCH.176, п. 6.3 = PCH.320, п. 6.4 = 0),
- Визначити Блок 2 (п. 6.5 = 23, п. 6.6 = PCH.256),
- Визначити Блок 3 (п. 6.9 = 27, п. 6.10 = PCH.91, п. 6.11 = PCH.257, п. 6.12 = PCH.322),
- Визначити Блок 4 (п. 6.13 = 9, п. 6.14 = PCH.321, п. 6.15 = PCH.320, п. 6.16 = PCH.258),
- Визначити Блок 5 (п. 6.17 = 23, п. 6.18 = PCH.258),
- **Параметр 2.2** (Задатчик A) встановити на PCH.259 так, як це описано в розділі 3.2.1 і 3.2.8,
- **Параметр 1.36** (Вибір динаміки) встановити на PCH.260,
- Увімкнути PLC, встановивши **параметр 5.144** на TAK.

У прикладі, наведеному вище, **параметр 5.120** (ST1) визначатиме поріг швидкості $N1$ [точність 0.1%, тобто $1000 = 100.0\%$], **параметр 5.121** (ST2) визначатиме поріг швидкості $N2$ [точність 0.1 %, тобто $200 = 20.0\%$], а **параметр 5.122** (ST3) час T з точністю до однієї секунди.



13. Управління перетворювачем частоти за допомогою зв'язку RS

Перетворювач частоти MFC710 оснащений блоком зв'язку RS232 та/або RS485 (залежно від варіанту). Це дозволяє управляти роботою електроприводу за допомогою комп'ютера або контролера. Основні характеристики та можливості зв'язку RS перетворювача частоти:

- робота зі швидкістю 9600, 19200, 38400 або 57600 біт в секунду,
- формат знаку: 8 біт
- даних, відсутність контролю парності, 2 біти стопа,
- протокол обслуговування передачі: MODBUS режим RTU,
- контроль правильності передачі із використанням суми CRC,
- номер одиниці (перетворювача), встановлений за допомогою параметру (стандартно 12),
- обслуговування команди протоколу MODBUS: команда 3 - "зчитування регістру" - дозволяє зчитування одиночного регістру з перетворювача або блоку тривалістю до 127 регістрів. Команда 6 - "запис регістру" - запис одиночного регістру в перетворювач,
- можливість зчитування режиму роботи, управління старт-стоп, зчитування та записи задатчиків,
- можливість зчитування та запису всіх параметрів перетворювача так, як це висвічується на дисплеї панелі управління,
- можливість зчитування змісту всіх 512 PCH, а також запису в 64 з них, які призначені для запису за допомогою зв'язку RS.

Усі операції базуються на двох основних командах протоколу MODBUS RTU-ном. 3 та 6, які описані в публікаціях на тему MODBUS.

13.1. Параметри, які стосуються зв'язку по RS

Таблиця 13.1 – Параметри, які відносяться до зв'язку

Пар.	Опис
2.2	Задатчик А – можна встановити джерело "139 RS ref." «RS Зад»
2.3	Задатчик В – можна встановити джерело "139 RS ref." «RS Зад»
2.4	Старт А – можна встановити джерело "032 RS St."
2.5	Старт В – можна встановити джерело "032 RS St."
4.7	Роздільна здатність RS – можна встановити дозвіл на управління з RS на постійно, вимкнення дозволу на постійне або на інше встановлення, наприклад на дозвіл управління RS з цифрового входу. Дозвіл стосується задатчика частоти з RS, задатчика ПІД RS, та сигналу СТАРТ/СТОП/БЛОКУВАННЯ з RS (див. таблицю 13.2 – регістри 2000, 2001 і 2002).
4.8	Швидкість RS – можливі налаштування це 9600, 19200, 38400 або 57600 біт/с.
4.9	Номер одиниці (перетворювача) у протоколі MODBUS (можливість підключення кількох перетворювачів через один канал зв'язку RS 485).

УВАГА: У разі, коли управління RS заблоковане (пар. 4.7), а параметри 2.2, 2.3, 2.4 або 2.5 визначають управління як "RS", то в цьому випадку перетворювач частоти залишиться в стані СТОП або задатчик частоти прийме значення 0.

13.2. Карта регістрів, до яких можливий доступ за допомогою з'єднання RS

Усі регістри є 16-бітовими числами. Адреси, які відсутні в таблиці, не обслуговуються.

Таблиця 13.2 – Регістри електроприводу

Адреса регістру	Опис (зміст)	Режим
РЕГІСТРИ РСН		
1000 ... 1383	РСН від номеру 0 до номеру 383 (див. Додаток А)	тільки читання
1384 ... 1447	РСН від номеру 384 до номеру 447 – призначені для запису RS (див. Додаток А)	запис / читання
1448 ... 1511	РСН від номеру 448 до номеру 511 (див. Додаток А)	тільки читання

Адреса регістру	Опис (зміст)	Режим
РЕГІСТРИ РЕЖИМІВ РОБОТИ		
2000	Регістр УПРАВЛІННЯ RS. Дані мають значення лише тоді, коли параметр 4.7 (Роздільна здатність RS) дозволяє роботу електроприводу з RS. Значення бітів: біт 0 – не використовується біт 1 – послідовність 0 → 1 → 0 стирає повідомлення про аварію біти 2,3 – не використовуються біт 4 – 1 = вимуш. завдання ПІД з RS (регістр 2002) біт 5 – 1 = вимуш. завдання частоти з RS (регістр 2001) біт 6 – 1 = вимуш. управління СТАРТ /СТОП з RS біти 7,8,9,10,11 – не використовуються біт 12 – 1 = БЛОКУВАННЯ РОБОТИ вимикання згідно параметру біт 13 – 1 = БЛОКУВАННЯ РОБОТИ вимикання RAMP біт 14 – 1 = БЛОКУВАННЯ РОБОТИ вимикання ВИБІГ біт 15 – 1 = СТАРТ 0 = СТОП Біти 4,5,6 дозволяють вимушення управління приводом каналом зв'язку RS навіть у тому випадку, коли задатчики або джерело сигналу СТАРТ/СТОП встановлені на значення, яке відрізняється від RS. Якщо ЗАДАТЧИК А встановлено на значення "RS" то, у цьому разі, щоб задавати частоту з RS, немає необхідності встановлювати біт 5. Вимушення управління з RS бітами 4,5,6 призводить до відключення джерела управління, встановленого параметрами. Біти 12,13,14 блокують роботу приводу незалежно від встановленого типу управління (також, коли, наприклад, здійснюється управління по RS і біт 15 = 1).	запис / читання Читання значення, записаного в цей регістр останнім
2001	Задатчик частоти RS – працює лише тоді, коли параметр 4.7 (Роздільна здатність RS) дає дозвіл роботи з RS. Роздільна здатність 0,1Гц (див. Увага), діапазон -5000 ... 5000. напр. 250 = 25.0 Гц обертання праворуч або напр. -122 = 12.2 Гц обертання вліво Увага. Для режиму векторного управління (Вектор 1 і Вектор 2) величина в обертах на хвилину (об/хв) а не в Гц	запис / читання
2002	Задатчик ПІД-регулятора – працює тільки у випадку, коли параметр 4.7 (Роздільна здатність RS) дає дозвіл на роботу з RS. Роздільна здатність (точність) 0,1 %, діапазон 0....1000. наприклад, 445 = 44,5 %	запис / читання
2003	Вимушення стану цифрових входів. Регістр призначений для тестування. Якщо встановлений біт 15 цього регістра, то біти 0...5 визначають стан цифрового входу 1...6 електроприводу (стан на реальному цифровому вході ігнорується)	запис / читання
2004	СТАН УПРАВЛІННЯ Регістр, який повідомляє, звідки в даний момент надходить сигнал СТАРТ/СТОП і сигнал задатчика частоти перетворювача. біт 0 – 1 = працює управління А біт 1 – 1 = працює управління В біт 2 – 1 = задатчик з аналогового входу 0 біт 3 – 1 = задатчик з аналогового входу 1 біт 4 – 1 = задатчик з аналогового входу 2 біт 5 – 1 = задатчик з мотопотенціометра біт 6 – 1 = задатчик з виходу ПІД-регулятора біт 7 – 1 = задатчик з панелі управління біт 8 – 1 = задатчик з іншої РСН (з розширеними можливостями) біт 9 – 1 = СТАРТ/СТОП з цифрових входів (дистанційний) біт 10 – 1 = СТАРТ/СТОП з панелі управління (місцевий) біт 11 – 1 = СТАРТ / СТОП з іншої РСН (з розширеними можливостями) біт 12 – 1 = СТАРТ / СТОП, задається по зв'язку RS біт 13 – 1 = задатчик частоти походить від каналу зв'язку RS біт 14 – 1 = діюча частота ПОСТІЙНА (f const) біт 15 – 1 = включений аварійний задатчик (може бути пов'язаний з іншими бітами, що визначають джерело задатчика)	тільки читання

2005	СТАН ПІД-РЕГУЛЯТОРА Регістр, що визначає звідки в даний момент відбувається завдання на ПІД-регулятор, а також сигнал на вході ПІД-регулятора і чи увімкнено або вимкнено блокування SLEEP. біт 0 – 1 = задатчик ПІД з аналогового входу 0 біт 1 – 1 = задатчик ПІД з аналогового входу 1 біт 2 – 1 = задатчик ПІД з аналогового входу 0 біт 3 – 1 = задатчик ПІД з панелі управління біт 4 – 1 = задатчик ПІД виходить від RS біт 5 – 1 = задатчик ПІД з іншої РСН (з розширеними можливостями) біт 6 – 1 = вхід ПІД з аналогового входу 0 біт 7 – 1 = вхід ПІД з аналогового входу 1 біт 8 – 1 = вхід ПІД з аналогового входу 2 біт 9 – 1 = вхід ПІД з іншої РСН (з розширеними можливостями) біт 10 – 1 = включено блокування ПІД-регулятора від функції SLEEP біти 11,12,13,14,15 – не використовуються (= 0)	тільки читання
2006	РЕЖИМ РОБОТИ Значення цього регістру служить для ідентифікації стану електроприводу: працює, заблоковано, або настанала аварія. Біт 0 - 1 = привід працює біт 1 - 1 = включений один із задатчиків панелі управління (частоти, ПІД-регулятора або задатчик споживача) біт 2 - 1 = привід заблокований біт 3 - 1 = готовий до рестарту (здійснено скидання сигналу аварії, але не зникла її причина) біти 4,5,6 - номер автоматичного рестарту/номер етапу ідентифікаційного бігу біт 7 - помилка CRC в EEPROM біти 8,9,10,11,12 - код аварії або попередження (0 – відсутність аварії) біт 13 - значення коду аварії: 0 = аварія, 1 – попередження біт 14 - напрям роботи (0 = вправо, 1 = вліво). біт 15 - 1 = ідентифікаційний біг (запускається пар. 1.10)	тільки читання
2007	біт 1 = 1 - йде процес сушіння двигуна	тільки читання
РЕГІСТРИ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПАРАМЕТРАМИ		
40xxx	Параметри з групи 0. Аналогічні з параметрами на панелі управління, наприклад, регістр 40003 відповідає параметру 0.3	тільки читання
41xxx	Параметри з групи 1. Аналогічні параметрам на панелі управління, наприклад, регістр 41020 відповідає параметру 1.20 УВАГА: Зміни параметрів підпорядковуються тим же правилам, що й у разі обслуговування з панелі управління. Може виявитися необхідним вимкнення блокування зміни параметрів (параметр 4.1 = регістр 44001) або подання потрібного коду доступу (параметр 4.2 = регістр 44002). Деякі параметри електроприводу можна змінювати лише тоді, коли він не працює. Подробиці: розділ 1.2 і далі.	запис / читання
42xxx	Параметри з групи 2. Аналогічні параметрам на панелі управління, наприклад, регістр 42001 відповідає параметру 2.1 . УВАГА: (див. вище).	запис / читання
43xxx	Параметри з групи 3. УВАГА: те саме.	запис / читання
44xxx	Параметри з групи 4. УВАГА: те саме.	запис / читання
45xxx	Параметри з групи 5. УВАГА: те саме.	запис / читання
46xxx	Параметри з групи 6. УВАГА: те саме.	запис / читання

13.3. Обслуговування помилок зв'язку

У разі виникнення помилок зв'язку або якщо надіслано команду з невідповідним параметром, реакція електроприводу відповідає стандарту MODBUS. Можливі зворотні коди помилок, це:

- 1** = невідома команда – коли надіслана команда, яка відрізняється від 3 або 6,
- 2** = неправильна адреса – адреса регістру не обслуговується електроприводом (немає такого регістру),
- 3** = неправильне значення – командою 6 робилася спроба надіслати значення регістру, який виходить за межі діапазону, що допускається.

У разі неправильної передачі даних (наприклад, помилка CRC) електропривод не надсилає відповіді на команди.

14. Інформація виробника

У разі встановлення перетворювача частоти згідно з вимогами інструкції не потрібне часте періодичне обслуговування. Увагу слід приділяти чистоті радіатора та вентиляторів, а також стану з'єднувальних проводів, особливо проводу захисту РЕ. Графік оглядів перетворювача подано у таблиці.

Перед початком робіт з консервації слід:

- відключити перетворювач від усіх джерел напруги живлення (кола живлення, кола управління),
- переконатися, що на клеммах відсутні небезпечні рівні напруги,
- почекати 30 хвилин (необхідний час на розряд внутрішніх конденсаторів кіл постійного струму та охолодження).

Якщо роботи з консервації пов'язані з необхідністю зняття корпусу, необхідно переконатися, що напруга у внутрішніх колах постійного струму відсутня!

Таблиця 14.1 - Періодичність оглядів перетворювачів частоти

Місце огляду	Дія	Частота оглядів
Радіатор	Очищення пилу, нальотів тощо. Велике забруднення радіатора погіршує тепловідвідні властивості. Очищення можна проводити сухим, без домішок, повітрям, уловлюючи пил, що здувається пилососом.	Не рідше 1 разу на 12 місяців ¹⁾
Вентилятор	Підвищений шум та зниження ефективності роботи вказують на необхідність його заміни. Запасні вентилятори мають бути з відповідними параметрами. Можуть бути поставлені фірмою ТВЕРД ЕНЕРГО-ПЛЮС.	
Стан електричних з'єднань та проводів	Перевірка стану контактів та з'єднань. Перевірити затяжку клемних гвинтів, стан пластику клем та відсутність слідів корозії. Стан захисних проводів РЕ.	

¹⁾ Огляди необхідно проводити регулярно, із частотою, що залежить від інтенсивності експлуатації перетворювача та умов навколишнього середовища (запиленість, вібрація тощо).

Умови гарантії

Виріб підлягає гарантії згідно з інформацією, що міститься в гарантійній картці. Виробник не несе відповідальності за поломки, що сталися внаслідок транспортування, використання не за призначенням, неправильного монтажу, використання у невідповідних умовах довкілля (температура, вологість тощо) або внаслідок перевищення номінальних параметрів.

Додаток А – Таблиця Характеристичних Точок

Увага: У РСН, які необхідно інтерпретувати як логічні величини (0/1 або НІ/ТАК), використано скорочення **Н** як визначення довільного значення, яке відрізняється від нуля (логічна 1). Для визначення значення “логічний 0” використано скорочення **L**.

Ном. РСН	Назва РСН	Функція / значення / примітки
000	Sw.Off (Вимкни)	Значення завжди рівне L (логічний 0)
001	In.C1 (Bx.C1)	Стан цифрового входу ном.1; L = 0 В, H = 24 В
002	In.C2 (Bx.C2)	Стан цифрового входу ном.2; L = 0 В, H = 24 В
003	In.C3 (Bx.C3)	Стан цифрового входу ном.3; L = 0 В, H = 24 В
004	In.C4 (Bx.C4)	Стан цифрового входу ном.4; L = 0 В, H = 24 В
005	In.C5 (Bx.C5)	Стан цифрового входу ном.5; L = 0 В, H = 24 В
006	In.C6 (Bx.C6)	Стан цифрового входу ном.6; L = 0 В, H = 24 В
007	Sw.On (Вімкни)	Значення завжди рівне H (логічна 1)
008	F1	Клавіша F1 (для використання в майбутньому) Значення = завжди 0
009	F2	Клавіша F2 (для використання в майбутньому) Значення = завжди 0
010	F3	Клавіша F3 (для використання в майбутньому) Значення = завжди 0
011...019		Резерв. Значення = завжди 0
020	Err.A0 (Аварія Bx.A0)	H = відсутність “живучого нуля” на Аналоговому Вході 0 (режим 2...10 В, 4...20 мА)
021	Err.A1 (Аварія Bx.A1)	H = відсутність “живучого нуля” на Аналоговому Вході 1 (режим 2...10 В, 4...20 мА)
022	Err.A2 (Аварія Bx.A2)	H = відсутність “живучого нуля” на Аналоговому Вході 2 (режим 2...10 В, 4...20 мА)
023...029		Резерв. Значення = завжди 0
030	Dig. Inp. St (Дистанційний Старт)	H = Дистанційне Управління (цифрові входи) дозвіл на СТАРТ Ця РСН працює також тоді, коли вибрано не тільки дистанційне управління, але перетворювач не реагує, коли управління відрізняється від дистанційного
031	Keyboard S. (Місцевий Старт)	H = Місцеве Управління (Панель) дозволяє на СТАРТ Цей РСН діє також тоді, коли вибрано управління, яке відрізняється від місцевого
032	RS St. (Старт RS)	H = Управління через зв'язок RS дозволяє на СТАРТ Цей РСН діє також тоді, коли вибрано управління, яке відрізняється від RS
033	Dig. Inp. Dir (Дистанційний Реверс)	Напрямок роботи при Дистанційному Управлінні. L = визначається знаком задатчика, H = протилежний (залежить від стану цифрових входів та режиму Старту Дистанційного - параметр 2.8) Цей РСН діє також тоді, коли вибрано управління, яке відрізняється від дистанційного
034	Keyb. Dir (Реверс місцевий)	Напрямок роботи при Управлінні Місцевому. L = визначається знаком задатчика, H = протилежний (залежить від натискання на панелі управління клавіші "Вліво" або "Вправо") Цей РСН діє також тоді, коли вибрано управління, яке відрізняється від місцевого
035	Dir. (Знак задатчика)	Знак задатчика. (L = задатчик позитивний, H = задатчик негативний)
036	f.Stop (Нижче f _стоп)	H = перетворювач заблокований у зв'язку з тим, що задатчик нижче за частоту СТОП, яка визначена параметром 2.13 . Ця функція включається лише у випадку, коли параметр 2.14 = ТАК
037	Start (СТАРТ)	H = включене в даний момент управління дозволяє старт електроприводу. Але це не завжди означає, що електропривод працює! Може бути включене одне з блокувань або привод обертається в режимі самовибігу після гальмування (Ramp) (безпосередньо перед зупинкою)
038	Dir. (Реверс)	Напрямок роботи при включеному в даний момент управлінні. L = визначається знаком задатчика, H = протилежний = РСН.33 для дистанційного управління, РСН.34 для місцевого управління, L для управління RS. При інших управліннях (це визначають параметри/показники 2.4 або 2.5) є копією значення РСН, вибраного параметром/показником 2.6 або 2.7
039	A/B Ct (Управління A/B)	L = включено управління A, H = включено управління B
040	Ena.RS	L = загальна (генеральна) відсутність дозволу на управління перетворювачем з RS, H = дозвіл на управління перетворювачем з RS. Значення РСН є копією РСН, яка визначена параметром/показником 4.7 . У разі вибору управління через RS (пар. 2.4 або 2.5) і коли РСН.40 = L, то в цьому випадку задатчик (zvalue – РСН.166), а також РСН.37 і РСН.38 встановлені на значення нуль. Якщо параметрами 2.4 або 2.5 вибрано управління, яке відрізняється від RS і РСН.40 = H, то в цьому випадку можливе зовнішнє вимушене управління по RS (див. розділ 13).
041	OpPerm (Дозвіл роботи)	L = загальна відсутність дозволу на роботу, H = є дозволом на роботу

Ном. РСН	Назва РСН	Функція / значення / примітки
042	Fconst (Ввімкнено fc)	Н коли увімкнено задатчик постійної частоти. Залежить від РСН, що визначаються параметрами 2.30, 2.31 та 2.32
043...058		Резерв. Значення = завжди 0
059	Pump 6 (НАСОС 6)	Контролер Насосів. Н = працює насос 6
060	Disabled (Неактив.) K zero (К НУЛЬ)	Значення = завжди 0
061	RUN (РОБОТА)	Н коли електропривод працює
062	READY (ГОТОВИЙ)	Н коли електропривод підготовлений до роботи (немає аварій)
063	FAILURE (АВАРІЯ)	Н коли сталася аварія
064	NO FAILURE (НЕ АВАРІЯ)	Н коли немає аварії
065	WARNING (ПОПЕРЕДЖ.)	Н коли увімкнено будь-яке попередження
066	WARN+FAIL. (AB.або ПОПЕРЕДЖ.)	Н у випадку, коли сталася аварія або увімкнено попередження
067	Стан сушіння	Н коли йде процес сушіння
068	Freq. thrs.1 (Поріг 1)	Н = Перевищена частота, що визначається параметром 2.98
069	Freq. thrs.1 (Поріг 2)	Н = Перевищена частота, що визначається параметром 2.99
070	Freq. ref. (Задана f)	Н коли електропривід досягне заданої частоти
071	Temp. thrs. (Поріг температури)	Н = температура електроприводу перевищила поріг, який визначається параметром 2.100
072	Wpn.An.In (Попередж. про відсутність живучого нуля)	Н = увімкнено попередження про відсутність сигналу на аналогових входах у режимі 2...10 В 4...20 мА
073	Block (БЛОКОВАНО)	Н = електропривод заблокований, не працює.
074	I limit (Обмеження струму)	Н = електропривод перебуває у стані обмеження вихідного струму
075	Brake (Гальмо)	Н = механічне гальмо призупинено
076	Pump 1 (НАСОС 1)	Система управління насосами. Н = працює насос 1
077	Pump 2 (НАСОС 2)	Система управління насосами. Н = працює насос 2
078	Pump 3 (НАСОС 3)	Система управління насосами. Н = працює насос 3
079	Pump 4 (НАСОС 4)	Система управління насосами. Н = працює насос 4
080	Pump 5 (НАСОС 5)	Система управління насосами. Н = працює насос 5
081	Relay1 (Реле 1)	Стан реле (цифровий вихід) ном. 1. Н = увімкнено
082	Relay2 (Реле 2)	Стан реле (цифровий вихід) ном. 2. Н = увімкнено
083	Relay3 (Реле 3)	Стан реле (цифровий вихід) ном. 3. Н = увімкнено
084	Relay4 (Реле 4)	Стан реле (цифровий вихід) ном. 4. Н = увімкнено
085...089		Резерв. Значення = завжди 0
090	c.50ms (Таймер 50 мс)	Сигнал таймера з діапазоном 50 мс та наповненням 50 %
091	clk.1s (Таймер 1 с)	Сигнал таймера з діапазоном 1 секунда та наповненням 50 %
092	c.1min(Таймер 1хв)	Сигнал таймера з діапазоном 1 хвилина та наповненням 50 %
093	clk.1h (Таймер 1год)	Сигнал таймера з діапазоном 1 година та наповненням 50 %
094...124		Резерв. Значення = завжди 0
125	RSTout	Значення відповідне timeout зв'язку RS
126	NO (НУЛЬ)	Значення завжди рівне 0
127	YES (НЕ НУЛЬ)	Значення завжди рівне Н
128...132		Резерв. Значення = завжди 0
133	Keyb. ref. (Задатчик клавіатури)	Значення місцевого задатчика (клавіатури). Роздільна здатність 0.1 Гц. напр. 500 = 50.0 Гц, діапазон визначається параметрами 2.11 та 2.12
134	In.A0 (Вхід A0)	Значення, що відповідає значенню напруги (струму) аналогового входу 0. Роздільна здатність 0.1 %, діапазон 0...1000 = 0.0...100.0 %. Залежить від параметра 2.40
135	In.A1 (Вхід A1)	Значення, що відповідає значенню напруги (струму) аналогового входу 1. Роздільна здатність 0.1 %, діапазон 0...1000 = 0.0...100.0 %. Залежить від параметра 2.41

Ном. РСН	Назва РСН	Функція / значення / примітки
136	In.A2 (Вхід A2)	Значення, що відповідає значенню напруги (струму) аналогового входу 2. Роздільна здатність 0.1 %, діапазон 0...1000 = 0.0...100.0 %. Залежить від параметра 2.42
137	OutPID (Вихід ПІД)	Вихід ПІД-регулятора. Роздільна здатність 0.1 %, діапазон визначається параметрами 2.66 та 2.67
138	MotPot (Зад. Мотопот.)	Задатчик мотопотенціометра. Роздільна здатність 0.1 %, діапазон 0...1000 = 0.0...100.0 %
139	RS ref. (Задатчик RS)	Значення задатчика частоти, що передається зв'язком RS. Роздільна здатність 0.1 Гц. Знак визначає напрямок обертання електроприводу
140	MP-AUX (Додатк. Мотопот)	Додатковий мотопотенціометр. Точність 0.1 %, діапазон 0...1000 = 0.0...100.0 %
141	MP-PID (Мотопот. ПІД)	Задатчик мотопотенціометра для ПІД-регулятора
142	RS PID (Задатчик ПІД RS)	Значення задатчика ПІД-регулятора, що передається зв'язком RS. Дозвіл 0.1 %.
143	Keyb.P (Клавіатура ПІД)	Значення задатчика ПІД-регулятора з панелі управління. Дозвіл 0.1 %.
144	Reference A0	Значення аналогового входу 0 помножене на параметр шкали 2.43 й плюс offset – параметр 2.46
145	Reference A1	Значення аналогового входу 1 помножене на параметр шкали 2.44 й плюс offset – параметр 2.47
146	Reference A2	Значення аналогового входу 2 помножене на параметр шкали 2.45 й плюс offset – параметр 2.48
147	100.0% (СТО ПРОЦЕНТ)	У всіх випадках значення 1000 відповідає 100.0 % задатчиків
148	Reference RC (Вихід КН)	Вихід пристрою намотувального калькулятора служить для завдання моменту. Дозвіл 0.1 %, діапазон 0.0...100.0 %
149	rpm (Оберти відсоток ABS)	Відносне значення, яке відповідає швидкості обертання двигуна в даний момент щодо номінальної швидкості обертання двигуна. Роздільна здатність 0.1 %. Значення без знака, не залежить від напрямку обертання.
150	rpm (Оберти відсоток)	Теж, але зі знаком, який залежить від напрямку обертання. -1000 = -Nн, 0 = 0 об/хв, 1000 = Nн
151	f output (Частота відсоток)	Відносне значення, яке відповідає вихідній частоті перетворювача в даний момент щодо номінальної частоти обертання двигуна. Точність 0.1 %. Значення без знаку, не залежить від напрямку обертання.
152	Current (Струм відсоток)	Відносне значення, яке відповідає вихідному струму на даний момент щодо номінального струму двигуна. Точність 0.1 %.
153	Torque (Момент відсоток ABS)	Відносне значення, яке відповідає моменту обертання двигуна на даний момент щодо номінального моменту. Точність 0.1 %. Значення без знаку (завжди позитивне).
154	Torque (Момент відсоток)	Відносне значення, яке відповідає моменту обертання двигуна на даний момент щодо номінального моменту. Точність 0.1 %. Значення із позитивним знаком означає, що перетворювач частоти обертає двигун, а негативним – перетворювач частоти гальмує двигун.
155	Power (Потужність відсоток)	Відносне значення, яке відповідає вихідній потужності перетворювача на даний момент щодо номінальної потужності двигуна. Роздільна здатність 0.1 %. Значення із позитивним знаком означає, що перетворювач частоти обертає двигун, а негативним – перетворювач частоти гальмує двигун.
156	U.Motor (U двигуна відсоток)	Відносне значення, яке відповідає вихідній напрузі двигуна в даний момент щодо його номінальної напруги. Точність 0.1 %. Значення без знаку (завжди позитивне).
157	PIDerr (Помилка ПІД)	Значення чинної в даний момент помилки ПІД-регулятора (Помилка = Вхід ПІД – Задатчик ПІД). Точність 0.1 %
158	RefPID (Задатчик ПІД)	Значення задатчика ПІД-регулятора – Копія РСН.142 для завдання ПІД з RS або РСН.143 для завдання ПІД з панелі, або копія іншого РСН залежно від параметру 2.70
159	T.Ths. (Температура двигуна)	Розрахована температура двигуна у %, точність 0.1 %.
160	In.PID (Вхід ПІД)	Значення входу ПІД-регулятора – служить для підключення сигналу регульованого процесу. Це копія РСН, що визначається параметром 2.61
161	R.Pump (Задатчик SP)	Вихід задатчика системи управління насосів. У режимі роботи SP без ПІД-регулятора значення цього РСН має бути вибрано як головний задатчик електроприводу (параметр 2.2 або 2.3)
162	n.pros (Швидк. процесу)	Швидкість процесу. Значення цього РСН пов'язано з швидкістю двигуна, що діє в даний момент, і складової шкали, що визначається параметром 4.25. Служить для перерахунку швидкості обертання на вихідну величину (напр. м/с).
163	RefTrq (Задатчик моменту)	Значення задатчика моменту (максимальний момент). Копія РСН, що визначається параметрами 2.9 або 2.10. Роздільна здатність 0.1 %, діапазон 0.0...100.0 %.

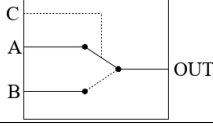
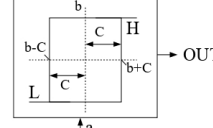
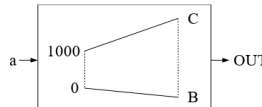
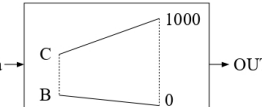
Ном. РСН	Назва РСН	Функція / значення / примітки
164	Ref.A (Задатчик А)	Значення задатчика А вибраного параметром 2.2 . Точність 0.1 Гц, значення зі знаком.
165	Ref.B Задатчик В	Значення задатчика В вибраного параметром 2.3 . Точність 0.1 Гц, значення зі знаком.
166	O. ref (Задатчик)	Вихід блоку управління - остаточне значення задатчика частоти, значення зі знаком, що визначає напрям обертання (плюс = вправо, мінус = вліво). Точність 0.1 Гц.
167	Ref. (Задатчик ABS)	Вихід блоку управління – остаточне значення задатчика частоти, значення без знаку (завжди позитивний). Точність 0.1 Гц.
168	fConst1 (f пост.1)	Постійна частота ном. 1, копія параметру 2.33
169	fConst2 (f пост.2)	Постійна частота ном. 2, копія параметру 2.34
170	fConst3 (f пост.3)	Постійна частота ном. 3, копія параметру 2.35
171	fConst4 (f пост.4)	Постійна частота ном. 4, копія параметру 2.36
172	fConst5 (f пост.5)	Постійна частота ном. 5, копія параметру 2.37
173	fConst6 (f пост.6)	Постійна частота ном. 6, копія параметру 2.38
174	fConst7 (f пост.7)	Постійна частота ном. 7, копія параметру 2.39
175	Last.f	Середня частота
176	f% ABS (f Ramp відсоток ABS)	Значення РСН.166, перераховане у % щодо номінальної частоти двигуна з урахуванням дії процедур прискорення/уповільнення (ramp). Точність 0.1 %. Для режиму роботи U/f значення цього РСН відповідає вихідній частоті перетворювача, що діє в даний момент. Значення без знаку (не залежить від напрямку обертання).
177	En.CNT	Значення лічильника обертів
178	UR1 (3C1)	Значення задатчика Споживача ном. 1.
179	UR2 (3C2)	Значення задатчика Споживача ном. 2.
180	UR3 (3C3)	Значення задатчика Споживача ном. 3.
181	UR4 (3C4)	Значення задатчика Споживача ном. 4.
182	fA% fn (fзA_відсоток)	Значення відповідає РСН.164 (Задатчик А), перерахований до відносної величини (віднесеної до номінальної частоти двигуна). Значення без знаку, точність 0.1 %.
183	fB% fn (fзB_відсоток)	Значення відповідає РСН.165 (Задатчик В), перерахований до відносної величини (віднесеної до номінальної частоти двигуна). Значення без знаку, точність 0.1 %.
184	fZ% fn (fз_ відсоток)	Значення відповідає РСН.166 (Задатчик), перерахований до відносної величини (віднесеної до номінальної частоти двигуна). Значення без знаку, точність 0.1 %.
185	f.Ramp	Така сама, як і РСН.176 тільки в [Гц] і зі знаком, який залежить від напрямку обертання.
186	fZ%(1) / fз% (1)	Величина відповідає РСН.166 (Задатчик) перерахована щодо f мін і f макс. Величина зі знаком, точність 0.1%
187	fZ%(2) / Fз% (2)	Також, з уточненням, що величина не враховує зміни напрямку обертання. Точність 0.1 %
188	fZ.Min (f мін. задатчика)	Мінімальне значення задатчика частоти – копія параметра 2.11 . Точність 0.1 Гц. Значення задатчика (у %) визначається параметром 2.2 або 2.3 , перераховується по відношенню до точності 0.1 Гц з урахуванням f мін. і f макс. 0.0 % = f мін. 100.0 % = f макс.
189	FZ.Max (F макс. задатчика)	Максимальне значення задатчика частоти - копія параметра 2.12 . Точність 0.1 Гц. Значення задатчика (у %) визначається параметром 2.2 або 2.3 , перераховується по відношенню до точності 0.1 Гц з урахуванням, що fmin і fmax. 0.0 % = fmin, 100.0 % = fmax
190	RTCmin	Значення відповідає актуальній хвилині доби. Межі 0 ... 1439 (стосується виробів оснащених опціональним модулем RTC).
191	RTCdoy	Значення, що відповідає актуальному дню в році. Межі 1..365 (стосується виробів оснащених опціональним модулем RTC).
192	RTCdom	Значення, що відповідає актуальному дню в році. Межі 1..31 (стосується виробів оснащених опціональним модулем RTC).
193	pump (насос)	Значення відповідає насосу, що працює зараз. Межі 0...4
194	motor (двиг.)	Значення відповідає двигуну, що працює зараз. Межі 0...4
195	Час до кінця сушіння	Час, що залишився до кінця процесу сушіння [у хвилинах] - еквівалент пар. 0.38
196..197		Резерв. Значення = завжди 0
198	r.n% (y.n%)	Відносне значення, що відповідає заданій швидкості двигуна щодо номінальної швидкості обертання.
199	r.n% (y.n%)	Відносне значення, що відповідає заданій швидкості двигуна щодо номінальної швидкості обертання. Величина без знака (завжди позитивна).

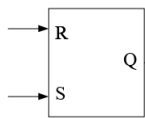
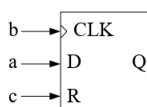
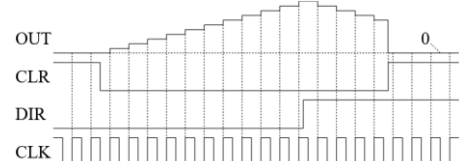
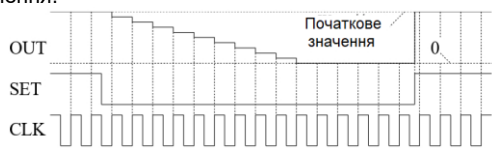
Ном. РСН	Назва РСН	Функція / значення / примітки
200..205		Резерв. Значення = завжди 0
206	f.code (код ав.)	Значення, що відповідає коду аварії.
207	w.code (код попер.)	Значення, що відповідає коду попередження.
208..217		Резерв. Значення = завжди 0
218	d wind (d нам.)	Значення, що відповідає актуальному діаметру намотки.
219..221		Резерв. Значення = завжди 0
222	f InC3 (f Bx.C3)	Значення відповідне частоті на цифровому вході Bx.C3
223	f InC4 (f Bx.C4)	Значення відповідне частоті на цифровому вході Bx.C4
224	f InC5 (f Bx.C5)	Значення відповідне частоті на цифровому вході Bx.C5
225	f InC6 (f Bx.C6)	Значення відповідне частоті на цифровому вході Bx.C6
226..227		Резерв. Значення = завжди 0
228	outPIn (reg n)	Значення виходу регулятора швидкості
229	T ref (ref.m.)	Значення виходу регулятора моменту
230..237		Резерв. Значення = завжди 0
238	ENCpos	Значення, що відповідає поточній позиції енкадера
239	ENCref	Значення відповідне розрахунковій позиції енкадера
240	ENCdif	Значення відповідне відхиленню між поточною позицією та розрахунковою позицією енкадера
241..255		Резерв. Значення = завжди 0
РСН вбудованої системи управління PLC		
256	BL. 1 (БЛОК ном.1)	Система управління PLC. Вихід Універсального Блоку ном. 1. Залежить від функції, яку виконує блок. Значення може вимірюватися від 0 до 65535.
257	BL. 2 (БЛОК ном. 2)	Система управління PLC. Вихід Універсального Блоку ном. 2. Залежить від функції, яку виконує блок. Значення може вимірюватися від 0 до 65535.
258...303	BL. 3...48 (БЛОК ном. 3...48)	Система управління PLC. Вихід Універсального Блоку ном. 3...48. Залежить від функції, яку виконує блок. Значення може вимірюватися від 0 до 65535.
304	Seq. 1 (СЕКВЕНСОР СТ. 1)	Система управління PLC. Пристрій секвенсора. Значення Н = робочий стан 1 (значення Н може приймати в даний момент лише один із РСН.304...311 і лише за умови, що секвенсор включений)
305	Seq. 2 (СЕКВЕНСОР СТ. 2)	Система управління PLC. Пристрій секвенсора. Значення Н = робочий стан 2
306...311	Seq. 3...8(СЕКВЕНСОР СТ. 3...8)	Система управління PLC. Пристрій секвенсора. Значення Н = робочий стан 3...8
312	Seq.N (СЕКВЕНСОР НОМЕР СЕКВ.)	Система управління PLC. Пристрій секвенсора. Номер робочого стану. Значення цього РСН може приймати діапазон 0...7. (0 = СТ. 1...7 = СТ. 8)
313	Mux 1 (МУЛЬТИПЛЕКСОР 1)	Система управління PLC. Вихід мультиплексора 1. Значення = L, коли мультиплексор1 вимкнено.
314	Mux 2 (МУЛЬТИПЛЕКСОР 2)	Система управління PLC. Вихід мультиплексора 2. Значення = L, коли мультиплексор1 вимкнено.
315	CSU (Вихід БФК)	Система управління PLC. Вихід Y Блоку Формування Кривої (БФК) X→Y
316...319		Резерв. Значення = завжди 0
320	CO. 1 (ПОСТ. 1)	Постійна величина ном. 1. Може використовуватися як складова у розрахунках, що виробляються за допомогою Універсальних Блоків. Це копія параметру 5.120
321	CO. 2 (ПОСТ. 2)	Постійна величина ном. 2. Може використовуватися як складова у розрахунках, що виробляються за допомогою Універсальних Блоків. Це копія параметра 5.121
322...343	CO 3...24 (ПОСТ. 3...24)	Постійна величина ном. 3...24. Може використовуватися як складова у розрахунках, що виробляються за допомогою Універсальних Блоків. Це копія параметру 5.122...5.143
344...383		Резерв. Значення = завжди 0
384...447	РСН RS 1...64	Характеристичні Точки, які доступні для запису за допомогою зв'язку RS. Є можливість зовнішнього управління процесом, який знімає дані з цих РСН
448...511	РСН EXT 1...64	РСН, які передбачені для обслуговування за допомогою опціонального розширювального модуля (додаткові вх/вих аналогові, цифрові тощо).

Додаток В – Таблиця Функцій Універсальних Блоків

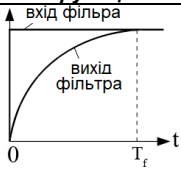
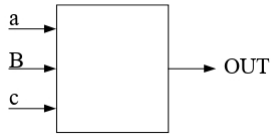
Кожен універсальний блок має 3 входи, позначені А, В та С. Ці входи можуть бути показниками чи параметрами. У таблиці, наведеній нижче, прийняті умовні позначення типу: А (велика буква А) означає, що вхід А є параметром (йому приписується якась величина), натомість а (маленька буква а) означає, що вхід а є показником (вказує на РСН, що містить вхідне значення). Так само позначені входи В і С.

Увага: В OUT, які необхідно інтерпретувати як логічні значення (0/1 або НІ/ТАК) використано скорочення **Н** для визначення довільного значення, що відрізняється від нуля (логічна 1). Для визначення значення “логічний 0” використано скорочення **L**.

Ном.функції	Вихід (OUT блоку) =	Опис
0	a	Вихід OUT блоку приймає значення, яке визначається входом. Це слугує для копіювання значень, які швидко змінюються – протягом 10 мс після виконання цього блоку значення виходу OUT не зміниться, а за цей час вхідне значення може вже змінитися.
1	$a + b + c$	Вихід блоку OUT є сумою трьох показників a , b і c
2	$a * b / c$	Вихід блоку OUT є добутком a * b поділене на величину c
3	NEG (a + b)	Вихід блоку OUT = - (a + b) (інверсія суми)
4	ABS (a + b)	Вихід блоку OUT = модуль (a + b)
5	$a + b - c$	Вихід блоку OUT = a + b - c
6	$b \leq a \leq c$	Обмеження діапазону виходу. Вихідний сигнал блоку OUT знаходиться між b (мінімум) і c (максимум) згідно з залежностями, описаними нижче: якщо (a < b) → OUT = b якщо (a ≥ b) і (a ≤ c) → OUT = a якщо (a > c) → OUT = c
7	$B \leq a \leq C$	Також, але В і С є постійними параметрами
8	$a + B$	OUT = a + B, B є параметром (напр. Підсумовування постійного offsetu)
9	Якщо c = Н, то в цьому випадку OUT = b Якщо c = L, то в цьому випадку OUT = a	Мультиплексор 1 з 2. Стан логічного входу вирішує про вибір вихідної величини a або b . 
10	Якщо (a ≥ B) то в цьому випадку OUT = a Якщо (a < B) то в цьому випадку OUT = c	Якщо значення входу a дорівнює або вище за поріг, що визначається входом B , то в цьому випадку на виході буде приписано значення a . Якщо значення входу a дорівнює або менше порога, що визначається входом B , то в цьому випадку на виході буде приписано значення c .
11	$a \geq (b * C)$	OUT = Н коли нерівність виконується, OUT = L у всіх інших випадках
12	$a \geq (b + C)$	OUT = Н коли нерівність виконується, OUT = L у всіх інших випадках
13	$a = (b + / - C)$	OUT = Н коли значення a знаходиться в межах, обмежених <b-C...b+C> , OUT = L у всіх інших випадках
14	Якщо (a < b - C) то в цьому випадку OUT = L Якщо (a > b + C) то в цьому випадку OUT = Н	Гістерезис. Вихідний сигнал не змінюється для a, що знаходиться в межах <b-C...b+C> . 
15	$B + a * (C - B) / 1000$	Перетворення. Вхідна величина a перетворюється з діапазону 0...1000 (0.0...100.0 %) у діапазон, що визначається параметрами B і C . 
16	$(a - B) * 1000 / (C - B)$	Перетворення. Вхідна величина a перетворюється з діапазону, що визначається параметрами B і C у діапазон 0...1000 (0.0...100.0 %). 
17	Якщо (a = Н) то в цьому випадку OUT = b. Якщо (a = L) то в цьому випадку OUT залишається без змін.	Значення OUT блоку з'являється на виході лише у тому випадку, коли на вході a діє значення Н

Ном.функції	Вихід (OUT блоку) =	Опис																																				
18	a OR b OR c	OUT блоку є логічною сумою значень входів a, b і c. УВАГА: це не операція на бітах! (0 позначає вхід = 0; 1 позначає вхід ≠0). <table><tr><th>a</th><th>a</th><th>a</th><th>a</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	a	a	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
a	a	a	a																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
19	a AND b AND c	OUT блоку є логічним добутком значень входів a, b і c <table><tr><th>a</th><th>a</th><th>a</th><th>a</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	a	a	a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
a	a	a	a																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
20	a XOR b	OUT блоку є результатом операції Exclusive OR (Виняткове АБО) на входах a і b <table><tr><th>a</th><th>a</th><th>a</th><th>a</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	a	a	a	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1																
a	a	a	a																																			
0	0	0	0																																			
0	0	0	0																																			
1	1	1	1																																			
1	1	1	1																																			
21	NOT (a OR b OR c)	OUT блоку є інверсією логічної суми значень a , b і c (NOR)																																				
22	NOT (a AND b AND c)	OUT блоку є інверсією логічного добутку значень a , b і c . (NAND)																																				
23	NOT (a)	Логічна інверсія вхідної величини a .																																				
24	згідно таблиці істинності. a = R, b = S	RS Тригер. Пріоритет має вхід R.  <table><tr><th>R</th><th>S</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	R	S	OUT	0	0	n-1	0	1	1	1	0	0	1	1	0																					
R	S	OUT																																				
0	0	n-1																																				
0	1	1																																				
1	0	0																																				
1	1	0																																				
25	згідно таблиці істинності. a = D, b = CLK, c = R	D Тригер (Latch)  <table><tr><th>R</th><th>D</th><th>CLK</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>⌋</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>⌋</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>n-1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>n-1</td></tr><tr><td>1</td><td>X</td><td>X</td><td>0</td></tr></table>	R	D	CLK	OUT	0	0	0	n-1	0	0	1	n-1	0	0	⌋	0	0	1	⌋	1	0	1	0	n-1	0	1	1	n-1	1	X	X	0				
R	D	CLK	OUT																																			
0	0	0	n-1																																			
0	0	1	n-1																																			
0	0	⌋	0																																			
0	1	⌋	1																																			
0	1	0	n-1																																			
0	1	1	n-1																																			
1	X	X	0																																			
26	Значення лічильника на даний момент a = CLK, b = CLR, c = DIR Увага: вихід цього лічильника може приймати позитивні та негативні значення <- 32768...32767>.	Лічильник з входами переведення в нуль та встановлення на пряму рахунку. Мінімальний період для CLK становить 20 мс. Це стосується всіх лічильників. 																																				
27	Значення лічильника на даний момент a = CLK, b = SET, c = Початкове значення	Лічильник типу "one shoot" "вниз" із входом встановлення на початкове значення (SET) та входом початкового значення. 																																				

Ном.функції	Вихід (OUT блоку) =	Опис																																				
28	Значення лічильника на даний момент a = CLK, b = ENABLE, c = Максимальне значення	Лічильник modulo "вгору", з входом максимального значення та з входом дозволу рахунку ENABLE.																																				
29	F_вихідна = F_вхідна / (2^C); a = F_вхідна, b = ENABLE, C = дільник	Дільник частоти з входом ENABLE.																																				
30	Значення лічильника на даний момент a = CLK, b = ENABLE, c = NOT(CLR)	Лічильник "вгору" з входом дозволу ENABLE та обнуленням інвертування. Увага: після переповнення (макс. = 65535) лічильник починає з нуля.																																				
31	0...7 залежно від стану входів a, b, c	Бінарний декодер. Замінює число, задоване в двійковому коді, яке подано на входи a, b і c на десяткове число в діапазоні <0...7> згідно таблиці. <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>а</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	b	c	а	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
a	b	c	а																																			
0	0	0	0																																			
1	1	1	1																																			
0	0	1	0																																			
1	1	0	1																																			
0	1	1	0																																			
1	0	0	1																																			
0	1	0	0																																			
1	0	1	1																																			
32	Імпульс позитивний чи негативний a = TRIG (позитивний фронт), T_imp= B * 5*T + T, C = полярність	Увага: мінімальна тривалість імпульсу, що звільняє TRIG, становить 1*T ⁽¹⁾ . Імпульс на OUT зрушений по відношенню до фронту TRIG на час 1*T ⁽¹⁾ , максимальне значення якого становить 10 мс. Наступний запуск генератора можливий лише після закінчення імпульсу.																																				
33	Імпульс позитивний чи негативний	Аналогічний функції 32. Відмінність: входи b і c є показниками – можна змінювати тривалість імпульсу та його полярність під час роботи PLC.																																				
34	Сигнал генератора a = ENABLE, B, C – час	T_on= B * T ⁽¹⁾ , T_off= C * T ⁽¹⁾																																				
35	Запізнюваний імпульс a = вхідний імпульс B, C – час запізнювання	T_op1= B * T ⁽¹⁾ , T_op2= C * T ⁽¹⁾ Виявлення чергового імпульсу починається у точках W1 й W2.																																				
36	Функція типу увімкнути/вимкнути з витримкою часу на вимкнення a = імпульс, що включає (позитивний фронт) b=імпульс вимикаючий (позитивний фронт) C = витримка часу на вимкнення	T_op = C * T ⁽¹⁾																																				
37	Функція типу увімкнути/вимкнути з витримкою часу на увімкнення a = імпульс, що включає (позитивний фронт) b=імпульс вимикаючий (позитивний фронт) C = витримка часу на увімкнення	T_op= C * T ⁽¹⁾ Якщо імпульс b з'являється під час T_op, то у цьому випадку включення не відбудеться.																																				

Ном.функції	Вихід (OUT блоку) =	Опис	Ном.функції
38	Фільтр аналогових сигналів a, b – входи фільтра C – постійна часу фільтра	Як вхід фільтра береться сума (a+ b). $T_f = C * T^1$	
39	Швидкодіючий лічильник a – кількість імпульсів для рахунку B – множник c – ресет	Лічильник вважає імпульси із цифрового входу Вх.С5. Максимальна частота рахунку імпульсів 2 кГц. Блок може бути використаний лише один раз у структурі програми. Якщо $i_i < (a*B) \rightarrow OUT = L$ Якщо $i_i \geq (a*B) \rightarrow OUT = H$ Якщо $c \neq 0 \rightarrow OUT = H$ i_i – кількість імпульсів, лічених із входу Вх.С5. Інформація з виходу OUT знімається через період T.	
40	Секвенсор входи – не активні	Дивись опис секвенсора – розділ 12.2	
41	Мультиплексор1 входи – не активні	Дивись опис мультиплексора – розділ 12.3	
42	Мультиплексор 2 входи – не активні	Дивись опис мультиплексора – розділ 12.3	
43	Блок Формування кривої	Дивись опис блоку Формування кривої – розділ 12.4	
45	Зчитування параметрів перетворювача: A - номер групи B - номер параметру	Вихід блоку набуває значення будь-якого параметра з груп 0+6	
46	Зчитування по Modbus: A - номер перетворювача B - адреса регістру	Вихід блоку приймає прочитане по Modbus значення з адреси з номером B у пристрої з номером A - див. табл. 13.2. Увага: прочитати може тільки пристрій master (з номером = 0)	
47	Запис по Modbus: A - номер перетворювача B - адреса реєстру c - PCN	Пристрій по Modbus записує значення з PCN, що визначена параметром „с”, у пристрої з номером A за адресою B - див. табл. 13.2. Увага: прочитати може тільки пристрій master (з номером = 0)	
48	Зчитування по CAN: A - номер перетворювача B - адреса реєстру	Вихід блоку приймає значення прочитане по CAN з адреси з номером B у пристрої з номером A - див. табл. 13.2. Увага: необхідний внутрішній адаптер CAN, що постачається виробником пристрою.	
49	Запис по CAN: A - номер перетворювача B - адреса реєстру c - PCN	Пристрій по CAN записує значення з PCN, визначеної параметром „с”, у пристрої з номером A за адресою B - див. табл. 13.2. Увага: необхідний внутрішній адаптер CAN, що постачається виробником пристрою.	

T^1 = пар. 5.145 x 0.2 мс.

Додаток С – Таблиця параметрів перетворювача частоти MFC710

Номери параметрів, наведених у програмі, стосуються висвічування на дисплеї панелі управління. У разі зчитування запису за допомогою зв'язку RS, кожен параметр зчитується/записується за допомогою іншого регістра. Наприклад, параметру 2.2 відповідає регістр 42002, параметру 4.30 відповідає регістр 44030 і т.д.

Параметри ГРУПИ 0 - Змінні процесу (тільки для перегляду)

Можна запрограмувати панель управління таким чином, щоб на дисплеї висвітлювалося значення будь-якого з цих параметрів без входження до режиму перегляду параметрів (розділ „ 3.4 Зміна значень, що висвічуються в базовому вигляді ” на стор. 26).

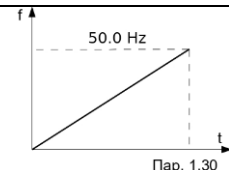
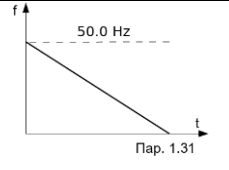
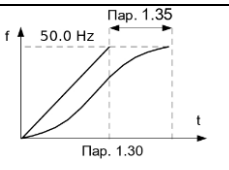
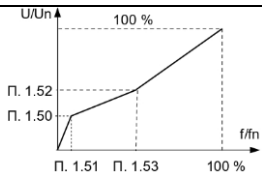
Параметр	Назва	Опис
0.1	n Process <i>Швидк. Процесу</i>	Швидкість процесу. Залежить від швидкості обертання двигуна в даний момент. Для цього параметра можна встановити за допомогою параметрів 4.25, 4.26 та 4.27 шкалу, одиницю вимірювання та кількість розрядів після коми.
0.2	n Motor <i>Швидк. двигуна</i>	Швидкість обертання двигуна в даний момент, в обертах за хвилину [об/хв]
0.3	n Ref. <i>Швидк. задана</i>	Величина заданої швидкості обертання [об/хв]
0.4	f out <i>f вихідна</i>	Вихідна частота перетворювача в даний момент [Гц]
0.5	f Ref. <i>f задана</i>	Задана вихідна частота [Гц]
0.6	Mot. torque <i>Момент двиг.</i>	Момент двигуна віднесений до номінального моменту [%]
0.7	Mot. cur. <i>Струм двиг.</i>	Середня величина струму в обмотках двигуна [A]
0.8	Mot. volt. <i>Напр. двиг.</i>	Вихідна напруга (AC) перетворювача [В] (напруга двигуна)
0.9	Mot. temp. <i>Темп. двиг.</i>	Розрахована відносна температура двигуна [%]
0.10	DC volt. <i>Напруга DC</i>	Напруга кола постійного струму перетворювача [В]
0.11	Mains volt. <i>Напр. Мережі</i>	Лінійна напруга мережі (AC), що живить перетворювач [В]
0.12	Out. pow. <i>Вих. Потужність</i>	Потужність на виході перетворювача в даний момент [кВт]
0.13	Energy <i>Енергія</i>	Величина енергії, яка була передана у двигун з моменту включення перетворювача в мережу або з моменту скасування параметру 3.6 [кВт.год]
0.14	Ia cur. <i>Ia</i>	Струм фази А двигуна [A]
0.15	Ib cur. <i>Ib</i>	Струм фази В двигуна [A]
0.16	Ic cur. <i>Ic</i>	Струм фази С двигуна [A]
0.17	Pow. fact. <i>Cos</i>	Коефіцієнт вихідної потужності
0.18	Psi st. <i>Psi пот.</i>	Поток намагнічування [Вб]
0.19	Encoder n <i>N енкодера</i>	Швидкість енкодера [об/хв]
0.20	Hts.1 temp. <i>Темп. рад.1</i>	Температура окремих частин радіатора коли радіатор складається з окремих частин [°C]
0.21	Hts.2temp. <i>Темп. рад.2</i>	
0.22	Hts.3temp. <i>Темп. рад.3</i>	
0.23	Hts. temp. <i>Темп. рад.</i>	Перетворювач з одним датчиком температури: температура радіатора [°C] Перетворювач з кількома датчиками температури: найвища температура Темп. рад.1, Темп. рад.2, Темп. рад.3 [°C]
0.30	PID ref. <i>Зад. ПІД</i>	Величина задатчика для ПІД-регулятора в даний момент [%]
0.31	PID In. <i>Вх.ПІД</i>	Величина входу ПІД-регулятора в даний момент [%]
0.32	PID error <i>Помилка ПІД</i>	Помилка на вході ПІД-регулятора [%]. Помилка ПІД [%]

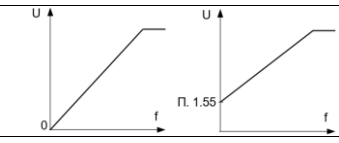
Параметр	Назва	Опис
0.33	PID out. <i>Вих.ПІД</i>	Величина виходу ПІД-регулятора [%]
0.34	Pumps state <i>Ст. Нас.</i>	Стан режиму роботи Контролера Групи Насосів
0.35	ON time <i>Час Ввімкн.</i>	Час роботи перетворювача [год.]
0.36	Y.M.D date	Актуальна дата - частотники з додатковим годинником реального часу RTC
0.37	h:m time	Актуальний час - частотники з додатковим годинником реального часу RTC
0.38	Dry end time	Час до закінчення процесу сушіння [хв.]
0.40	In.A0 <i>Вх.А0</i>	Значення аналогового входу 0 [%]
0.41	In.A1 <i>Вх.А1</i>	Значення аналогового входу 1 [%]
0.42	In.A2 <i>Вх.А2</i>	Значення аналогового входу 2 [%]
0.43	Out.A1 <i>Вих.А1</i>	Значення аналогового виходу 1 [%]
0.44	Out.A2 <i>Вих.А2</i>	Значення аналогового виходу 2 [%]
0.45	Ref. A0 <i>Зад. А0</i>	Значення аналогового задатчика 0 [%]
0.46	Ref. A1 <i>Зад. А1</i>	Значення аналогового задатчика 1 [%]
0.47	Ref. A2 <i>Зад. А2</i>	Значення аналогового задатчика 2 [%]
0.48	DI state <i>Ст.Вх.С</i>	Стан всіх шести цифрових входів (для RS шість наймолодших бітів регістру)
0.49	DI state <i>Ст.Вих.Ц</i>	Стан усіх чотирьох цифрових виходів (для RS чотири наймолодші біти регістру)
0.50	RS1 state <i>Ст. RS1</i>	Відповідає значенню, вписаному в регістр 2000 через RS
0.51	Version <i>Версія</i>	Версія програмного забезпечення перетворювача
0.52	RS ref. <i>Зад. RS</i>	Задатчик RS. Відповідає значенню, вписаному у регістр 2001 через RS [Гц] або [об/хв.]
0.53	RS PID ref. <i>Зад.ПІД RS</i>	Задатчик PID-RS. Відповідає значенню, вписаному в регістр 2002 через RS [%]
0.54	U1 preview <i>Перегл. П1</i>	Величина, програмована користувачем ном. 1 (дивись розділ 11.4)
0.55	U1 preview <i>Перегл. П2</i>	Величина, програмована користувачем ном. 2 (дивись розділ 11.4)
0.56	U1 preview <i>Перегл. П3</i>	Величина, програмована користувачем ном. 3 (дивись розділ 11.4)
0.57	U1 preview <i>Перегл. П4</i>	Величина, програмована користувачем ном. 4 (дивись розділ 11.4)
0.60	Curr.Motor <i>Акт.двиг.</i>	Активний двигун
<i>Параметри активні лише в реверсивному частотнику MFC710AcR</i>		
0.70	ACR I L1	Струм мережі у фазі L1 [A]
0.71	ACR I L2	Струм мережі у фазі L2 [A]
0.72	ACR I L3	Струм мережі у фазі L3 [A]
0.73	ACR Ip	Активна складова струму мережі [A]
0.74	ACR Iq	Пасивна складова струму мережі [A]
0.75	ACR UL	Міжфазна напруга мережі живлення AC[B]
0.76	ACR Temp1	Температура AcR [°C]
0.77	ACR Temp 2	Температура AcR [°C]
0.78	ACR f.code	Код аварії, що видається AcR (модуль випрямляча IGBT)
0.79	ACR version	Версія програмного забезпечення AcR

1) Параметр доступний з версією програмного забезпечення 12.63

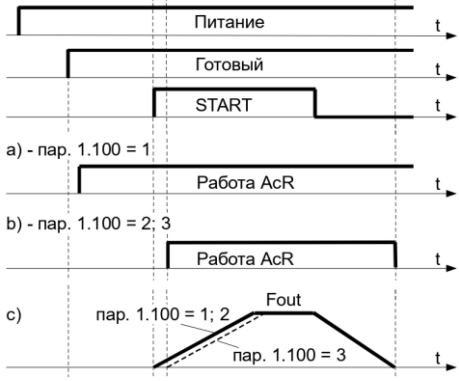
Параметри груп від 1 до 6

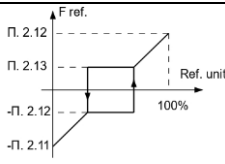
Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
ГРУПА 1 – КОНФІГУРАЦІЯ ПРИВОДУ				
1.1 Pn Потужність Pn	Номінальна потужність двигуна	0.0... 2 x [Номінальна потужність перетвор. частоти] кВт	Номінальна потужність перетвор. частоти	HI
1.2 Rn Швидкість пн	Номінальна швидкість двигуна	0 ... 30000 об/хв	1450 rpm	HI
1.3 In Струм In	Номінальний струм двигуна	0.00 ... 2 x [Ном. струм перетвор. частоти] А	Ном. струм перетвор. частоти	HI
1.4 Un Напр Un	Номінальна напруга двигуна	0 ... 1000 В	Ном. напр. перетвор. частоти	HI
1.5 fn Частот. fn	Номінальна частота двигуна	0.0 ... 550.0 Гц	50.0 Hz	HI
1.6 PF ном. cos n	Номінальний cosφп двигуна	0.50 ... 1.00	0.80	HI
1.10 ID run Ідент.	Ідентифікація параметрів схеми заміщення двигуна	000 --- – без ідентифікації 001 Dont run (Без оберт.) – тільки для зупиненого двигуна 002 Run fn/2 (Оберт. 25 Гц) – спроба оберт. з частотою 25 Гц 003 Run fn (Оберт. 50 Гц) – спроба оберт. з частотою 50 Гц	000 ---	HI
1.11 Rs	Опір статора Rs	0 ... 32.000 Ом	0.000 Ohm	HI
1.12 Rr	Опір ротора Rr	0 ... 32.000 ¹⁾ Ом - параметр тільки для перегляду (розрахований на підставі ін. даних двигуна)	0.000 Ohm	HI
1.13 Lm	Індуктивність кола намагнічування Lm	0.0 ... 3200.0 ¹⁾ мГн	0.0 mH	HI
1.14 Ls	Індуктивність Ls	0.0 ... 3200.0 ¹⁾ мГн	0.0 mH	HI
1.15 Lr	Індуктивність Lr	0.0 ... 3200.0 ¹⁾ мГн	0.0 mH	HI
1.16 Add. L L додаткова	Додаткова індуктивність	Сервісний параметр Додаткова індуктивність в колі статора (індуктивність з'єднувальних проводів)		
1.18 Store mot. Зап.нас. дв.	Запис певних параметрів	000 --- – відмова від запису 002 Motor 1 ... 005 Motor 4 – буфери пам'яті, призначені для запису груп параметрів		HI
1.19 Read mot. Зчит.нас. дв.	Зчитування певних параметрів	000 --- – відмова від запису 002 Motor 1 ... 005 Motor 4 – буфери пам'яті, призначені для читання раніше записаних груп параметрів		HI
1.20 Oper. mode Режим роботи	Режим роботи електроприводу	000 U/f linear (U/флін.) – робота в режимі скалярного управління (лінійна характеристика) 001 U/f squared (U/фкв.) – теж (квадратична характеристика) 002 Vector1 w/o en (Вектор 1) – режим векторного управління без датчика 003 Vector2 enc. (Вектор 2) – режим векторного управління з датчиком T4 – сервісний параметр T5 – сервісний параметр	000 U/f linear	HI
1.21 f carr f несуча	Частота модуляції силових транзисторів	2.0 ... 16.0 кГц Увага! Для перетворювачів більшої потужності діапазон налаштувань може бути меншим	Залежить від потужності перетворювача	HI
1.22 f rand f випадк.	Модуляція випадкова – відсоток зміни несучої частоти	0 ... 100 %	0 %	HI

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
1.25 Mot.choice Виб. двиг	Вибір активного двигуна	000 Motor 0 ... 004 Motor 4 – Вибір активного двигуна 005 Par.1.26 – Вибір активного двигуна за допомогою змінної визначеної у параметрі 1.26 <i>Увага: Під Motor 0 зберігаються поточні налаштування двигуна</i>	000 Motor 0	НІ
1.26 Mot.choice PCH Виб. двиг. PCH	Визначення змінної для вибору активного двигуна	000 (PCH.000)... 511 (PCH.511) Після вибору логічної змінної, вибір активного двигуна відбувається між Motor 0 і Motor 1	000 Sw.Off (PCH.000 - вимкнено)	НІ
1.30 Accel. 1 Прискор. 1	Прискорення ДИНАМІКА 1	0.0 ... 600.0 c 	1.0 ÷ 20.0 s залежить від потужності частотника	ТАК
1.31 Decel. 1 Уповільн. 1	Уповільнення ДИНАМІКА 1	0.0 ... 600.0 c 	1.0 ÷ 20.0 s залежить від потужності частотника	ТАК
1.32 Accel. 2 Прискор. 2	Прискорення ДИНАМІКА 2	0.0 ... 600.0 c	20 s	ТАК
1.33 Decel. 2 Уповільн. 2	Уповільнення ДИНАМІКА 2	0.0 ... 600.0 c	20 s	ТАК
1.34 Stop Delay Уповільн. Стоп	Уповільнення Стоп	0.0 ... 600.0 c	0.0 s	ТАК
1.35 S Curve Крива S	Крива S	0 ... 300 % 	0 %	ТАК
1.36 Dyn. choice Вибір дин.	Увімкнення ДИНАМІКИ 1 або ДИНАМІКИ 2	000 Sw.Off (Вимкн.) – ввімкнена Динаміка 1 (прискорення 1 та уповільнення 1) 001 In.C1...006 In.C6 (Вх.С1...Вх.С6) – ввімкнення Динаміки 2 за допомогою цифрового входу 1...6 007 Sw.On (Вкл.) – ввімкнена Динаміка 2 (прискорення 2 та уповільнення 2)	000 Sw.Off	ТАК
1.40 f max	Максимальна вихідна частота	0.0 ... 600 Гц <i>див. також пар. 2.12</i>	55.0 Hz	ТАК
1.41 I limit S	Обмеження струму при передачі енергії з мережі у двигун	0.0 ... 180.0 % Ін двигуна	150.0 %	ТАК
1.42 I limit P	Обмеження струму при передачі енергії від двигуна до мережі	0.0 ... 180.0 % Ін двигуна	150.0 %	ТАК
1.43 M limit S	Обмеження моменту під час передачі з мережі в двигун	0.0 ... 180.0 % Мн двигуна	150.0 %	ТАК
1.44 M limit P	Обмеження моменту при передачі з двигуна до мережі	0.0 ... 180.0 % Мн двигуна	150.0 %	ТАК
1.45 Sel. Torq. 1.50 U0	Пряме завдання моменту Напруга для вихідної частоти F0 (пар 1.51)	Джерело задатчика моменту 0.0 ... 40.0 % Un двигуна 	228 outPln 0.3÷2.0 % залежить від потужності частотника	ТАК ТАК
1.51 F0	Частота F0	0.0 ... 20.0 %	0.0 %	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
1.52 U1	Напруга для вихідної частоти F1 (пар 1.53)	0.0 ... 100.0 %	50.0 %	ТАК
1.53 F1	Частота F1	0.0 ... 100.0 %	50.0 %	ТАК
1.54 dU at In dU при In	Компенсація падіння напруги від вихідного струму	0.0 ... 40.0% Un див. рис. 4.11 (розділ 4.3.2)	0.0 %	ТАК
1.55 f Start f Старт	Мінімальна вихідна частота під час роботи в режимах U/f	0.0 ... 40.0 Гц 	0.0 Hz	ТАК
1.60 Slip comp. Компенс. s	Компенсація ковзання	000 NO – вимкнена 001 YES – ввімкнено компенсацію ковзання	000 NO	ТАК
1.61 FlyingStart Самопідхварт	Функція включення перетворювача частоти на двигун, який обертається	0 – Функція вимкнена 1 – пошук в одному напрямку, пошук частоти від fзад або fмак 2 – пошук у двох напрямках, пошук частоти від fзад або fмак 3 – пошук в одному напрямку, пошук частоти від fмак 4 – пошук у двох напрямках, пошук частоти від fмак	0	ТАК
1.62 Reg.Hi.Udc Рег.вис.Udc	Регулювання високої напруги Udc	000 NO / 001 YES: Обмеження динаміки зупинки або уповільнення з метою недопущення перевищення значення напруги Udc при гальмуванні.	001 Yes	ТАК
1.63 Reg.Low Udc Рег.низ.Udc		Сервісний параметр	000 NO	ТАК
1.64 Reg.Low Udc Режим Стоп	Зупинка в режимі вибігу або за характеристикою динамічного гальмування	001 Coast (Вибіг) – після команди СТОП зупинка в режимі вибігу (миттєво знята напруга) 000 Ramp – спершу гальмування до 0 Гц і подальше зняття напруги	000 Ramp	ТАК
1.65 Dir. Block Блок. Упр.	Блокування напрямку роботи	000 Reverse (Реверс) – робота у двох напрямках 001 Right – вправо 002 Left – вліво Увага: термін «вліво» «вправо» є умовним та залежить від підключення двигуна.	000 Reverse	ТАК
1.66 U DC br. U гальм.DC	Напруга гальмування DC (постійним струмом)	Версія програмного забезпечення: до 12.62 0.1 ... 40.0 % Un двигуна, гальмування постійним струмом Версія програмного забезпечення: з 12.63 0.0... 40.0 % Un двигуна, гальмування постійним струмом	0.1 %	ТАК
1.67 DC br. time Час гальм.DC	Час гальмування постійним струмом	0.0 ... 320.0 с Належить до версії програмного забезпечення з 12.63: Налаштування 320,0 с означає безперервне гальмування - після подачі команди STOP на обмотки двигуна весь час буде подано напругу DC, до наступної команди START. Примітка: після увімкнення перетворювача частоти до мережі активація для безперервного гальмування відбувається лише після першої команди STOP. Під час гальмування DC активне обмеження активного струму - пар. 1.41.	0.0 s	ТАК
1.68 Min t Stop мін t СТОП	Мінімальний час зупинки	0.00...10.00 с	0.02 s	ТАК
1.69 DC Brake Sett.	Вибір гальмування DC	Належить до версії програмного забезпечення з 12.63: 000 Sw.Off – Вимкнути 001 In.C1 ... 006 In.C6 – увімкни якщо на цифровий вхід 1..6 подано напругу 007 Sw.On – Ввімкнути	000 Sw.Off	ТАК
1.70 Amp. reg.n Підс. Рег.n	Підсилення регулятора швидкості	Параметр сервісний для режиму роботи "Вектор"	20.0	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
1.71 Ki of reg.n Пост.І Рег.п	Стала часу інтегрування регулятора швидкості	Параметр сервісний для режиму роботи "Вектор"	2.00	ТАК
1.72 Amp. reg.M Підс. Рег.М	Підсилення регулятора моменту	Параметр сервісний для режиму роботи "Вектор"	0.60	ТАК
1.73 Ki of reg.M Пост.І Рег.М	Стала часу інтегрування регулятора моменту	Параметр сервісний для режиму роботи "Вектор"	1.00	ТАК
1.74 Amp. reg.S Підс. Рег.С	Підсилення регулятора потоку двигуна	Параметр сервісний для режиму роботи "Вектор"	650	ТАК
1.75 Ki of reg.S Пост.І Рег.С	Постійна часу інтегрування регулятора потоку двигуна	Параметр сервісний для режиму роботи "Вектор"	0.003	ТАК
1.80 Enc. imp/rot Енк. і./о.	Кількість імпульсів за оберт енкадера	1 ... 9999 ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ТИПУ ЕНКОДЕРУ	1024	НІ
1.81 Enc. revers Енк. реверс	Ревверс напрямку обертання з енкадера	000 NO(НІ) / 001 YES(ТАК) – реверс увімкнено або вимкнено. Залежить від способу монтажу енкадера на валу двигуна. Щоб перетворювач частоти працював нормально в режимі Вектор 2, напрямком обертання, що визначається, повинен відповідати фактичному напрямку обертання.	000 NO	НІ
1.82 Enc. offset Енк offset		Сервісний параметр		
1.83 Enc. set 0 Енк set 0		Сервісний параметр		
1.85 U flying	Вихідна напруга для самопідхвату	0.0 ... 50.0 % (сервісний параметр, починаючи з версії 12v15, відсутність доступу з панелі управління)	Залежить від потужності перетвор.	ТАК
1.86 t flying	Динаміка самопідхвату	1.0 ... 50.0 с (сервісний параметр, починаючи з версії 12v15, відсутність доступу з панелі управління)	Залежить від потужності перетвор.	ТАК
1.90 f elim1 min f виріз1 мін	Нижня частота полоси вирізування 1	0.0 ... 550 Гц Див. розділ 4.3.3. «Виключення частот»	0.0 Hz	ТАК
1.91 f elim1 max f виріз1 мак	Верхня частота полоси вирізування 1	0.0 ... 550.0 Гц Див. розділ 4.3.3. «Виключення частот»	0.0 Hz	ТАК
1.92 f elim2 min f виріз2 мін	Нижня частота полоси вирізування 2	0.0 ... 550.0 Гц Див. розділ 4.3.3. «Виключення частот»	0.0 Hz	ТАК
1.93 f elim2 max f виріз2 мак	Верхня частота полоси вирізування 2	0.0 ... 550.0 Гц Див. розділ 4.3.3. «Виключення частот»	0.0 Hz	ТАК
1.94 f elim3 min f виріз3 мін	Нижня частота полоси вирізування 3	0.0 ... 550.0 Гц Див. розділ 4.3.3. «Виключення частот»	0.0 Hz	ТАК
1.95 f elim3 max f виріз3 мак	Верхня частота полоси вирізування 3	0.0 ... 550.0 Гц Див. розділ 4.3.3. «Виключення частот»	0.0 Hz	ТАК
1.96 DC dry enable	Починаючи процес сушіння	000 Sw.Off (Вимкни) – не повідомляй про несправність 001 In.C1 (Вх.С1) .. 006 In.C6 (Вх.С6) – повідомлення про несправність, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу 007 Sw.On (Ввімкни) – завжди повідомляй про несправність. Включення процесу сушіння настає позитивним фронтом	000 Sw.Off	ТАК
1.97 DC dry max I ¹⁾	Обмеження струму під час сушіння	0..60.0 % Примітка: це ліміт середнього струму з трьох фаз. В одній з фаз двигуна значення струму буде вище і може становити 1,5 значення струму, встановленого в пар. 1.97.	20.0 %	ТАК
1.98 DC dry max U ¹⁾	Обмеження напруги DC при сушінні	0..40.0 %	5.0 %	ТАК

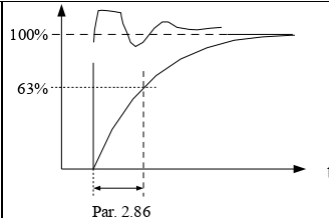
Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
1.99 DC dry time ¹⁾	Максимальний час сушіння	0.1..200.0 h Примітка: значення 200,0 год означає відключення функції автоматичного завершення сушіння - годинник буде відраховувати час з 200,0 год до 0 год, але після його завершення.	0.1 h	ТАК
Параметри 1.100 — 1.113 активні лише у реверсивному перетворювачі MFC710AcR				
1.100 ACR mode	Режим роботи AcR	0 - AcR (Active Rectifier) вимкнено 1 - AcR увімкнено, коли стан „готовий” - а) 2 - AcR увімкнено, коли стан „робота” б) 3 - AcR включається, коли встановлено стан „робота” б), а двигун включається (Fout) тільки після включення AcR - с) 	3	НІ
1.101 Udc ref	Задано напругу Udc ref	500 ... 744 В для MFC710/AcR400B 500 ... 894 В для MFC710/AcR500B 500 ... 1418 В для MFC710/AcR690B	620 V 750 V 1025 V	ТАК
1.102 Iq ref	Заданий реактивний струм	-30.0 ... 30.0 % (100.0 % відповідає In)	0.0 %	ТАК
1.103 ACR limit	Обмеження струму AcR (споживаного та відданого)	1.0 ... 150.0 % (100.0 % відповідає In)	150.0 %	ТАК
1.104 L mains	Встановлення індуктивності мережі	0.000 ... 32.767 мГн	Залежить від потужності перетвор.	ТАК
1.105 kp Udc	Коефіцієнти підсилення Кр Пі-регулятора напруги Udc	0 ... 32767	185	ТАК
1.106 ki Udc	Коефіцієнти підсилення Кі Пі-регулятора напруги Udc	0 ... 32767	105	ТАК
1.107 kp Id	Коефіцієнти підсилення Кр Пі-регулятора активного струму	0 ... 32767	100	ТАК
1.108 ki Id	Коефіцієнти підсилення Кі Пі-регулятора активного струму	0 ... 32767	115	ТАК
1.109 kp Iq	Коефіцієнти підсилення Кр Пі-регулятора реактивного струму	0 ... 32767	100	ТАК
1.110 ki Iq	Коефіцієнти підсилення Кі Пі-регулятора реактивного струму	0 ... 32767	115	ТАК
1.112 df carr.AcR	Сервісний параметр	0 ... 10 Гц	0 Hz	ТАК
1.113 Tryb SYNC	Режим Синхро. - Сервісний пар.	0, 1, 2, 3	0	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
ГРУПА 2 – ЗАДАТЧИКИ І УПРАВЛІННЯ				
2.1 В Ctrl.unit Управління В	Увімкнення варіанта управління А або В	000 Sw.Off (Вимк.) – Управління А 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – вибір А/В за допомогою цифрового входу 007 Sw.On (Ввімкн.) – Управління В	000 Sw.Off (включено Управління А)	ТАК
2.2 Ref.unit А Задатчик А	Вибір задатчика для Управління А	133 Keyb. ref. (Клав.3) – задатчик частоти з панелі 134 In.A0 (Вх.А0) ... 136 In.A2 (Вх.А2) – встановлення частоти сигналом з аналогового входу 0...2 137 OutPID (Вих.ПІД) – задання частоти з ПІД-регулятора 138 MotPot (МотПот) – задання сигналами зменш/збільш мотопотенціометра 139 RS ref. (RS Зад) – задання через зв'язок RS232 або RS485 (Modbus)	133 Keyb. ref. (Клав.3)	ТАК
2.3 Ref.unit В Задатчик В	Вибір задатчика для Управління В	<i>the same</i>	134 In.A0 (Вх.А0)	ТАК
2.4 Start А Старт А	Вибір джерела сигналу СТАРТ/СТОП для Управління А	030 Dig. Inp. S t (Вх.Циф) – управління СТАРТ/СТОП віддалене (з цифрових входів перетворювача – див. пар. 2.8) 031 KeyboardSt. (Клав.) – управління СТАРТ/СТОП місцеве з панелі управління 032 RS St. – управління СТАРТ/СТОП через зв'язок RS232 або RS485 (Modbus)	031 Keyboard St. (Клав.)	ТАК
2.5 Start В Старт В	Вибір джерела сигналу СТАРТ/СТОП для Управління В	<i>the same</i>	030 Dig. Inp. St (Вх.Циф)	ТАК
2.6 Dir. А Упр. А	Вибір сигналу управління напрямком для Управління А	033 Dig.Inp.Dir. (Вх.Циф) – управління напрямом віддалене (з цифрових входів перетворювача – див. пар. 2.8) 034 Keyb. Dir. (Клав.) – управління напрямом місцеве з панелі управління	034 Keyb. (Клав.)	ТАК
2.7 Dir. В Упр. В	Вибір сигналу управління напрямком для Управління В	<i>the same</i>	033 Dig.Inp. Dir (Вх.Циф.)	ТАК
2.8 Remote Start Дистанц. Старт	Варіант дистанційного управління СТАРТ/СТОП	0 – Вх.С1 = СТАРТ/СТОП, Вх.С2 = напрямок 1 – Вх.С1 = СТАРТ ВПРАВО, Вх.С2 = СТАРТ ВЛІВО 2 – імпульс Вх.С1 = СТАРТ, імпульс Вх.С2 = СТОП 3 – те саме і Вх.С3 = напрямок 4 – Вх.С1 = СТАРТ/СТОП <i>См. таблицю 4.1 - раздел 4.2.3</i>	0	ТАК
2.9 Ref.Torq.A Зад.Мом.А	Задатчик моменту для Управління А	144 Reference A0 (Зад.А0) ... 146 Reference A2 (Зад.А2)– завдання максимального моменту сигналом з аналогового входу 147 100.0 % - максимальний момент 100 % 148 Reference RC (Зад. KN) – момент, розрахований за допомогою внутрішнього калькулятора намотки <i>див. також п.1.43 й п.1.44</i>	147 100.0 %	ТАК
2.10 Ref.Torq.B Зад.мом.В	Задатчик моменту для Управління В	<i>the same</i>	147 100.0 %	ТАК
2.11 Ref. min Зад.мін.	Задана частота, яка відповідає - 0 % задатчика	- 550.0 ... 550.0 Гц 	0.0 Hz	ТАК
2.12 Ref. max Зад. мак	Задана частота, яка відповідає - 100 % задатчика	0.0... 550.0 Гц <i>Увага: див. також пар. 1.40</i>	50.0 Hz	ТАК
2.13 f stop f Стоп	Мінімальне абсолютне значення заданої частоти	0.0 ... 550.0 Гц	0.5 Hz	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
2.14 Use f stop Використ. f Стоп	Витримка часу для f < пар. 2.13	000 NO (HI) – електропривод лише обмежить частоту до пар. 2.13 001 YES (TAK) – електропривод зупиниться, коли f задана нижче від мінімальної, яка визначена пар. 2.13	000 NO (HI)	ТАК
2.15 Start LoRST Старт LoRST	Стирання Сигналу Місцевого Старту	000 NO (HI) – електропривод пам'ятає натискання клавіші СТАРТ та його запуск відбудеться після зміни управління на місцеве 001 YES (TAK) – після перемикання управління на місцеве (з панелі) електропривод залишиться в положенні стоп (або зупиниться) незалежно від того, чи була натиснута до цього клавіша СТАРТ	001 YES (TAK)	ТАК
2.16 Ref. delay Уповільнення ввімкн. задатч.	Уповільнення ввімкнення задатчика	0.0 ... 12.0 с	0.0 s	ТАК
2.18 Autostart block	Блокування автостарту перетворювача частоти	Блокування або дозвіл на автостарт перетворювача частоти після: - зникнення живлення або - виникнення та зникнення аварії/попередження. Необхідною умовою автостарту є активний сигнал Старт. Включення на позитивний фронт. 000 No – відсутність блокування автостарту 001 Yes – блокада автостарту активна	000 No	ТАК
2.20 Motopot.up Мотопот. верх.	Джерело сигналу „збільш” для задатчика мотопотенціометром	000 Sw.Off (Вимкн.) – відсутність 001 In.C1 (Вх.C1) ... 006 In.C6 (Вх.C6) – збільш задатчик, коли на цифровий вхід 1...6 подано напругу	000 Sw.Off (Вимкн.)	ТАК
2.21 Motopot.dwn Мотопот. нижн	Джерело сигналу „зменш” для задатчика мотопотенціометром	000 Sw.Off (Вимкн.) – відсутність 001 In.C1 (Вх.C1) ... 006 In.C6 (Вх.C6) – зменш задатчик, коли на цифровий вхід 1...6 подано напругу	000 Sw.Off (Вимкн.)	ТАК
2.22 Motop. mode Мотопот. рест	Режим мотопотенціометра	0 – зупинка частотника (СТОП) призводить до обнулення величини налаштування мотопотенціометру 1 – величина налаштування мотопотенціометра залишається в пам'яті. Відсутня можливість зміни налаштування мотопотенціометру під час зупинки. 2 – величина налаштування задатчика, що використовується у даний момент відслідковується мотопотенціометром. Використовується для плавного перемикання із задатчика, що використовується зараз на задатчик з мотопотенціометра. 3 – величина налаштування мотопотенціометра залишається в пам'яті. Можна змінити налаштування мотопотенціометра під час зупинки. Режими 0, 1, 2 можливі, коли задатчик, що використовується зараз (пар. 2.2 або пар. 2.3) встановлено на МотПот. Режим 3 не залежить від налаштування задатчика, що діє в даний момент.	1	ТАК
2.23 Motop. time Час мотоп.	Час наростання/спадання мотопотенціометричного задатчика	0.1 ... 320.0 с	10.0 s	ТАК
2.30 fConst0 src Виб. f пост.0	Джерело сигналу W1 для вибору постійних швидкостей	000 Sw.Off (Вимкн.) – W1 = 0 001 In.C1 (Вх.C1) ... 006 In.C6 (Вх.C6) – W1 = 1 коли на цифровий вхід DI1..DI6 подано напругу 007 Sw.On (Вкл.) – W1 = 1 <i>Див. розділ</i>	005 In.C5 (Вх.C5)	ТАК
2.31 fConst1 src Виб. f пост.1	Джерело сигналу W2 для вибору постійних швидкостей	<i>Те саме</i>	006 In.C6 (Вх.C6)	ТАК
2.32 fConst2 src Виб. f пост.2	Джерело сигналу W3 для вибору постійних швидкостей	<i>Те саме</i>	000 Sw.Off (Вимкн.)	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи																																																		
2.33 f Const 1 <i>f пост. 1</i>	Постійна частота 1	-550.0 ... 550.0 Гц	10.0 Hz	ТАК																																																		
2.34 f Const 2 <i>f пост. 2</i>	Постійна частота 2	-550.0 ... 550.0 Гц	20.0 Hz	ТАК																																																		
2.35 f Const 3 <i>f пост. 3</i>	Постійна частота 3	-550.0 ... 550.0 Гц	25.0 Hz	ТАК																																																		
2.36 f Const 4 <i>f пост. 4</i>	Постійна частота 4	-550.0 ... 550.0 Гц	30.0 Hz	ТАК																																																		
2.37 f Const 5 <i>f пост. 5</i>	Постійна частота 5	-550.0 ... 550.0 Гц	40.0 Hz	ТАК																																																		
2.38 f Const 6 <i>f пост. 6</i>	Постійна частота 6	-550.0 ... 550.0 Гц	45.0 Hz	ТАК																																																		
2.39 f Const 7 <i>f пост. 7</i>	Постійна частота 7	-550.0 ... 550.0 Гц	50.0 Hz	ТАК																																																		
2.40 Cfg. In.A0 <i>Конф. Вх.АІ0</i>	Конфігурація аналогового входу Вх.А0 (АІ0)	<table><tr><td rowspan="2">0-10 V</td><td>0 V =</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>100.0%</td></tr><tr><td rowspan="2">10-0 V</td><td>0 V =</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td rowspan="2">2-10 V</td><td>2 V =</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td rowspan="2">10-2 V</td><td>2 V =</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>0.0 %</td></tr></table> Вх.А0 має тільки режим по напрузі.	0-10 V	0 V =	0.0 %	10 V =	100.0%	10-0 V	0 V =	100.0 %	10 V =	0.0 %	2-10 V	2 V =	0.0 %	10 V =	100.0 %	10-2 V	2 V =	100.0 %	10 V =	0.0 %	000 0-10 V	ТАК																														
0-10 V	0 V =	0.0 %																																																				
	10 V =	100.0%																																																				
10-0 V	0 V =	100.0 %																																																				
	10 V =	0.0 %																																																				
2-10 V	2 V =	0.0 %																																																				
	10 V =	100.0 %																																																				
10-2 V	2 V =	100.0 %																																																				
	10 V =	0.0 %																																																				
2.41 Cfg. In.A1 <i>Конф. Вх.А1</i>	Конфігурація аналогового входу Вх.А1 (АІ1)	<table><tr><td></td><td colspan="2">Режим за напругою</td><td colspan="3">Режим за струмом</td></tr><tr><td rowspan="2">0-10 V</td><td>0 V =</td><td>0.0 %</td><td>0 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>100.0%</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>100.0%</td></tr><tr><td rowspan="2">10-0 V</td><td>0 V =</td><td>100.0 %</td><td>0 mA</td><td>=</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>0.0 %</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td rowspan="2">2-10 V</td><td>2 V =</td><td>0.0 %</td><td>4 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>100.0 %</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td rowspan="2">10-2 V</td><td>2 V =</td><td>100.0 %</td><td>4 mA</td><td>=</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>0.0 %</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr></table> Вибір режиму за напругою/за струмом здійснюється за допомогою перемичок - рис. на стор. . Приклад: 0-10 В означає, що Вх.А1 знаходиться в режимі 0-10 В або 0-20 мА - залежно від положення перемички.		Режим за напругою		Режим за струмом			0-10 V	0 V =	0.0 %	0 mA	=	0.0 %	10 V =	100.0%	20 mA	=	100.0%	10-0 V	0 V =	100.0 %	0 mA	=	100.0 %	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %	2-10 V	2 V =	0.0 %	4 mA	=	0.0 %	10 V =	100.0 %	20 mA	=	100.0 %	10-2 V	2 V =	100.0 %	4 mA	=	100.0 %	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %	000 0-10 V	ТАК
	Режим за напругою		Режим за струмом																																																			
0-10 V	0 V =	0.0 %	0 mA	=	0.0 %																																																	
	10 V =	100.0%	20 mA	=	100.0%																																																	
10-0 V	0 V =	100.0 %	0 mA	=	100.0 %																																																	
	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %																																																	
2-10 V	2 V =	0.0 %	4 mA	=	0.0 %																																																	
	10 V =	100.0 %	20 mA	=	100.0 %																																																	
10-2 V	2 V =	100.0 %	4 mA	=	100.0 %																																																	
	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %																																																	
2.42 Cfg. In.A2 <i>Конф. Вх.А2</i>	Конфігурація аналогового входу Вх.А2 (АІ2)	<i>Те саме</i>	000 0-10 V	ТАК																																																		
2.43 In.A0 Scale <i>Шкала Вх.А0</i>	Шкала аналогового задатчика Зад.А0	-500.0 ... 500.0 %	100.0 %	ТАК																																																		
2.44 In.A1 Scale <i>Шкала Вх.А1</i>	Шкала аналогового задатчика Зад.А1	-500.0 ... 500.0 %	100.0 %	ТАК																																																		
2.45 In.A2 Scale <i>Шкала Вх.А2</i>	Шкала аналогового задатчика Зад.А2	-500.0 ... 500.0 %	100.0 %	ТАК																																																		
2.46 In.A0 Offs. <i>Offs. Вх.А0</i>	Offset аналогового задатчика Зад.А0	-500.0 ... 500.0 %	0.0 %	ТАК																																																		
2.47 In.A1 Offs. <i>Offs. Вх.А1</i>	Offset аналогового задатчика Зад.А1	-500.0 ... 500.0 %	0.0 %	ТАК																																																		
2.48 In.A2 Offs. <i>Offs. Вх.А2</i>	Offset аналогового задатчика Зад.А2	-500.0 ... 500.0 %	0.0 %	ТАК																																																		
2.49 In.A0 Fltr. <i>Фільтр Вх.А0</i>	Стала часу фільтру високих частот Вх.А0 (АІ0)	0.01 ... 50.00 с	0.10 s	ТАК																																																		
2.50 In.A1 Fltr. <i>Фільтр Вх.А1</i>	Стала часу фільтру високих частот Вх.А1 (АІ1)	0.01 ... 50.00 с	0.10 s	ТАК																																																		
2.51 In.A2 Fltr. <i>Фільтр Вх.А2</i>	Стала часу фільтру високих частот Вх.А2 (АІ2)	0.01 ... 50.00 с	0.10 s	ТАК																																																		

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
2.60 PID Ref.Src Виб.Зад.ПІД	Вибір задатчика ПІД-регулятора	141 MP-PID – мотопотенціометр ПІД 142 RS PID – завдання через зв'язок RS232 або RS485 143 Keyb.P (Клав.ПІД) – завдання частоти з панелі управління 144 Ref.A0 (Зад.A0) – завдання частоти сигналом з аналогового входу Vх.A0 145 Ref.A1 (Зад.A1) – завдання частоти сигналом з аналогового входу Vх.A1 146 Ref.A2 (Зад.A2) – завдання частоти сигналом з аналогового входу Vх.A2	143 Keyb.P (Клав.ПІД)	ТАК
2.61 PID Inp.Src Виб.Вх. ПІД	Вибір входу регульованої величини ПІД-регулятора	144 Ref.A0 (Зад.A0) – завдання регульованої величини з аналогового задатчика Зад.A0 145Ref.A1 (Зад.A1) – завдання регульованої величини з аналогового задатчика Зад.A1 146Ref.A2 (Зад.A2) – завдання регульованої величини з аналогового задатчика Зад.A2	145 Ref.A1 (Зад.A1)	ТАК
2.62 Error inv. Інверт. помилки	Зміна знаку помилки регулятора	000 NO – НІ 001YES – ТАК	000 NO (НІ)	ТАК
2.63 P Amp. Ус. Р	Зміна пропорційної складової ПІД-регулятора	1 ... 3000 %	1000 %	ТАК
2.64 I Const. Пост. І	Зміна сталої часу І ПІД-регулятора	0.01 ... 320.00 с	1.00 s	ТАК
2.65 D Amp. Пост. D	Зміна диференційної складової Д ПІД-регулятора	0 ... 500 %	0 %	ТАК
2.66 max.Out.PID мак.Вух. ПІД	Обмеження значення вихідного сигналу ПІД-регулятора "по максимуму"	0.0... 3000.0 %	100.0 %	ТАК
2.67 min.Out.PID мін.Вух. ПІД	Обмеження значення вихідного сигналу ПІД-регулятора "по мінімуму"	-3000.0 ... 0.0 %	0.0 %	ТАК
2.68 PID Out.res Ресет ПІД	Обнулення виходу ПІД-регулятора коли електропривод зупинено	0 – Ресет при STOP 1 – Регулятор весь час активний 2 – Коли ПІД - регулятор неактивний, вихід ПІД відслідковує актуальну задану величину частоти (стосується лише випадку безпосереднього використання ПІД - регулятора за допомогою пар. 2.2 Задатчик А або пар. 2.3 Задатчик В). <i>У випадку використання ПІД - регулятора шляхом функціональних блоків PLC цей параметр слід встановити на 0 або 1.</i>	2	ТАК
2.69 PID type Тип ПІД	Алгоритм ПІД	Сервісний параметр	0	ТАК
2.70 SLEEP time Час SLEEP	Час до ввімкнення функції Sleep, коли вихід залишається на мінімумі (пар. 2.67)	0 ... 32000 с 0 с = функція SLEEP вимкнена	0 s	ТАК
2.71 SLEEP thr Поріг SLEEP	Поріг "пробудження" із стану SLEEP	0.0 ... 100.0 % Пробудження коли: (Помилка >пар. 2.71) або (Вихід ПІД >пар. 2.71)	5.0 %	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи																																																		
2.80 Out.A1 Src Вибір Вих.А1	Вибір сигналу для аналогового виходу Вих.А1 (АО1)	133 Keyb. ref 134 In.A0 ... 136 In.A2 137 OutPID 138 MotPot 139 RS ref 140 MP-AUX 141 MP-PID 142 RS PID 143 Keyb.P 144 Ref.A0..146Ref.A2 147 100 % 148 Ref.RC 149 rpm (овер) – швидкість без знаку: 0 % = 0, 100 % = пн 150 rpm (овер) – швидкість зі знаком 0.0 % = -пн, 50.0 % = 0, 100.0 % = пн 151 f output (f вих.) – вихідна частота: 100.0 % = fн 152 Current (Струм) – вихідний струм: 100.0 % = Ін 153 Torque (навант.) – навантаження без знаку: 100.0 % = 2 Мн 154 Torque (навант.) – навантаження зі знаком: 100 % = 2 Мн, 50 % = 0, 0 % = -2 Мн 156 U.Motor (Удвиг.) – вихідна напруга: 100.0 % = Uн див. додаток А – Таблиця ХТ (PCH)	151 f output (f.вих.)	ТАК																																																		
2.81 Out.A2 Src. Вибір Вих.А2	Вибір сигналу для аналогового виходу Вих.А2	Те саме	152 Current (Струм)	ТАК																																																		
2.82 Out.A1 Cfg. Конф. Вих.А1	Конфігурація аналогового виходу Вих.А01	<table><tr><td></td><td colspan="2">Режим за напругою</td><td colspan="3">Режим за струмом</td></tr><tr><td rowspan="2">0-10 V</td><td>0 V =</td><td>0.0 %</td><td>0 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>100.0%</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>100.0%</td></tr><tr><td rowspan="2">10-0 V</td><td>0 V =</td><td>100.0 %</td><td>0 mA</td><td>=</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>0.0 %</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td rowspan="2">2-10 V</td><td>2 V =</td><td>0.0 %</td><td>4 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>100.0 %</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td rowspan="2">10-2 V</td><td>2 V =</td><td>100.0 %</td><td>4 mA</td><td>=</td><td>100.0 %</td></tr><tr><td>10 V =</td><td>0.0 %</td><td>20 mA</td><td>=</td><td>0.0 %</td></tr></table> Вибір режиму за напругою/за струмом здійснюється за допомогою переминок - рис. на стор. . Приклад: 0-10 В означає, що Вх.А1 знаходиться в режимі 0-10 В або 0-20 мА - залежно від положення перемикачки.		Режим за напругою		Режим за струмом			0-10 V	0 V =	0.0 %	0 mA	=	0.0 %	10 V =	100.0%	20 mA	=	100.0%	10-0 V	0 V =	100.0 %	0 mA	=	100.0 %	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %	2-10 V	2 V =	0.0 %	4 mA	=	0.0 %	10 V =	100.0 %	20 mA	=	100.0 %	10-2 V	2 V =	100.0 %	4 mA	=	100.0 %	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %	000 0-10 V	ТАК
	Режим за напругою		Режим за струмом																																																			
0-10 V	0 V =	0.0 %	0 mA	=	0.0 %																																																	
	10 V =	100.0%	20 mA	=	100.0%																																																	
10-0 V	0 V =	100.0 %	0 mA	=	100.0 %																																																	
	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %																																																	
2-10 V	2 V =	0.0 %	4 mA	=	0.0 %																																																	
	10 V =	100.0 %	20 mA	=	100.0 %																																																	
10-2 V	2 V =	100.0 %	4 mA	=	100.0 %																																																	
	10 V =	0.0 %	20 mA	=	0.0 %																																																	
2.83 Out.A2 Cfg. Конф. Вих.А2	Конфігурація аналогового виходу Вих.А2	Те саме	000 0-10 V	ТАК																																																		
2.84 Out.A1 Scal Шкала Вих.А1	Шкала аналогового виходу Вих.А1	0 ... 500.0 %	100.0 %	ТАК																																																		
2.85 Out.A2 Scal Шкала Вих.А2	Шкала аналогового виходу Вих. А2	0 ... 500.0 %	100.0 %	ТАК																																																		
2.86 Out.A1 Fltr Фільтр Вих.А1	Стала часу фільтру високої частоти	0.01 ... 50.00 c  Par. 2.86	0.10 s	ТАК																																																		
2.87 Out.A2 Fltr Фільтр Вих.А2	Стала часу фільтру високої частоти	Те саме	0.10 s	ТАК																																																		

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
2.90 K1 funct. 1 K1 функц. 1	Функція 1 реле K1	059 Pump 6 (Насос 6) – працює насос 6 060 Disabled (Неактив.) – реле не ввімкнено 061 Run (Робота) – ввімкнено коли подано напругу на двигун 062 Ready (Готовий) – перетворювач підготовлений до роботи 063 Failure (Аварія) – відбулася аварія 064 NOFailure (н.Ав.) – ні аварія 065 Warning (Попередж.) – надійшло попередження 066 Warn+Fail. (Попер+Ав.) – відбулася аварія або надійшло попередження 068 Freq.thrs.1 (fпорог.1) – перевищення f порогової 1 069 Freq.thrs.2 (fпорог.2) – перевищення f порогової 2 070 Freq. ref. (f.зад.) – досягнення заданої частоти 071 Temp. thrs. (Пр.Те) – попередження перевищення запрограмованого порогу температури радіатора 072 Wrn. An. In. (Попер.Ан) – попередження помилки аналогового сигналу (відсутність “живучого нуля”, сигнал нижче 2 В або 4 мА) 073 Block (Блок.) – заблоковано можливість роботи 074 I limit (I обм.) – струм = струм обмеження 075 Brake (гальм.) – управління гальмом 076 Pump 1 (Насос 1) ... 080 Pump 5 (Насос 5) – працює насос 1 ... 5 див. додаток А – Таблиця ХТ (РСН)	062 Ready (Готовий)	ТАК
2.91 K1 funct. 2 K1 функц. 2	Функція 2 реле K1	Те саме	060 Disabled (Неактив.)	ТАК
2.92 K2 funct. 1 K2 функц. 1	Функція 1 реле K2	Те саме	061 Run (Робота)	ТАК
2.93 K2 funct. 2 K2 функц. 2	Функція 2 реле K2	Те саме	060 Disabled (Неактив.)	ТАК
2.94 K3 funct. 1 K3 функц. 1	Функція 1 реле K3	Те саме	063 Failure (Аварія)	ТАК
2.95 K3 funct. 2 K3 функц. 2	Функція 2 реле K3	Те саме	060 Disabled (Неактив.)	ТАК
2.96 K4 funct. 1 K4 функц. 1	Функція 1 Вих.С4	Те саме	065 Warning (Попередж)	ТАК
2.97 K4 funct. 2 K4 функц. 2	Функція 2 Вих.С4	Те саме	060 Disabled (Неактив)	ТАК
2.98 f thresh. 1 f порог. 1	Порогова частота 1	0.0 ... 550.0 Гц	25.0 Hz	ТАК
2.99 f thresh. 2 f порог. 2	Порогова частота 2	0.0 ... 550.0 Гц	45.0 Hz	ТАК
2.100 Thresh.temp. Межа Темп.	Визначення межі температури радіатора для управління цифровим входом (РСН 71)	0 ... 80 °C	70 °C	ТАК
2.101 BrRel.del. Уповільн.зовн.п р	Уповільнення процесу гальмування зовнішнього гальма	0.0...12.0 с	0.0 s	ТАК
2.102 Br.close n н закр.гальма	Рівень швидкості нижче якого настає закриття гальма	0 ... 10000 об/хв	100 rpm	ТАК
2.103 Br.close t час.закр.гальма	Час роботи електроприводу (завдання моменту) після команди закриття гальма	0.0...12 с	0.0 s	ТАК
2.110 Op. Perm. Дозв.роботи	Зовнішній дозвіл на роботу	001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6)– робота можлива, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу 007 Sw.On (Ввімкн.) – робота можлива	007 Sw.On (Ввімкн.)	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
2.111 Op. Block. Блок.роботи	Зовнішнє блокування роботи	000 Sw.Off (Вимкн.) – без блокування роботи 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – блокування ввімкнено, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу	000 Sw.Off (Вимкн.)	ТАК
2.112 Em. Stop Стоп авар.	Аварійний Стоп	000 Sw.Off (Вимкн.) – без можливості аварійної зупинки електроприводу 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – аварійна зупинка за допомогою одного із цифрових входів Вх.С1.. Вх.С6	000 Sw.Off (Вимкн.)	ТАК
Параметр 2.113 активний лише у реверсивному перетворювачі MFC710AcR				
2.113 Enable AcR	Дозвіл роботи AcR	000 Sw.Off (Вимкн.) – робота неможлива 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – робота можлива, якщо на цифровий вхід 1..6 подано напругу 007 Sw.On (Ввімкн.) – робота можлива	007 Sw.On (Ввімкн.)	ТАК
ГРУПА 3 – АВАРІЇ				
3.1 Sw.on therm. Ввімкн. терміст.	Включення блокування від термістора, вмонтованого в двигун	000 NO (HI) – відключено 001 YES (ТАК) – увімкнено	000 NO (HI)	ТАК
3.2 i2t Block. Блокує. i2t	Увімкнення блокування від температурного перенавантаження	000 NO (HI) – відключено 001 YES (ТАК) – увімкнено	001 YES (ТАК)	НІ
3.3 I therm. I термічний	Встановлення струму температурного захисту двигуна	0.0 ... 200.0 %	100.0 %	ТАК
3.4 I therm.0 I терм. 0	Установка термореле для зупиненого двигуна	0.0 ... 200.0 %	50.0 %	ТАК
3.5 therm. Const Пост. терм.	Стала часу нагрівання двигуна	0 ... 200 хв.	залежить від потужності частотника	ТАК
3.6 Energy Reset Обнули Е	Обнулення лічильника енергії	000 NO (HI) – відключено 001 YES (ТАК) – обнули лічильник енергії (пар. 0.13)	000 NO (HI)	ТАК
3.10 Ext. fail.1 Неспр. Зовн.1	Вибір джерела зовнішньої несправності 1	000 Sw.Off (Вимкни) – відключено 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – повідомлення про зовнішню несправність 1, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу	003 IN.C3 (Вх.С3)	ТАК
3.11 Ext. fail.2 Неспр. Зовн.2	Вибір джерела зовнішньої несправності 2	000 Sw.Off (Вимкни) – відключено 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – повідомлення про зовнішню несправність 2, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу	000 Sw.Off (Вимкни)	ТАК
3.12 Level Ext. 1	Визначення стану активації зовнішньої несправності 1 (пар. 3.10)	0 – низький стан цифрового входу обраного в параметрі 3.10 активує зовнішню несправність 1 1 – високий стан цифрового входу обраного в параметрі 3.10 активує зовнішню несправність 1	1	ТАК
3.13 Level Ext. 2 ¹⁾	Визначення стану активації зовнішньої несправності 2 (пар. 3.11)	0 – низький стан цифрового входу обраного в параметрі 3.11 активує зовнішню несправність 2 1 – високий стан цифрового входу обраного в параметрі 3.11 активує зовнішню несправність 2	1	ТАК
3.20 Sw.on In.A Ввімкни Вх.А0	Повідомлення про відсутність сигналу (<2В) на Вх.А0, Вх.А1, Вх.А2, коли вхід Вх.А0, Вх.А1, Вх.А2 не працює як задатчик	000 Sw.Off (Вимкни) – не повідомляй про несправність 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – повідомлення про несправність, коли на цифровий вхід 1..6 подано напругу 007 Sw.On (Ввімкни) – завжди повідомляй про несправність	000 Sw.Off (Вимкни)	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
3.23 Re.4mA lack <i>Реак.відс. 4mA</i>	Реакція на відсутність аналогового сигналу (рівень <2 В (4 mA))	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення 003 Last freq. – буде висвітлено попередження, частота залишиться на середньому рівні за останні 10 с 004 Const freq. 7 (fпост.7) – електропривод буде працювати з частотою f Const 7 (пар. 2.39)	001 Warning (Попередж)	ТАК
3.30 Re.Sym. lack <i>Реак.відс. Сим</i>	Реакція на асиметрію навантаження	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення	002 Fault (Аварія)	ТАК
3.35 I ground <i>Струм на земл</i>	Макс. струм витоку без вимкнення	0.0 ... 100.0 % Ін двигуна	25.0 %	ТАК
3.40 Stall Re. <i>Реак. Стопор.</i>	Реакція на стопоріння	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення	000 None (Відсут.)	ТАК
3.41 f Stall <i>f Стопор</i>	Частота стопоріння	0.0 ... 50.0 Гц	10.0 Hz	ТАК
3.42 Stall time <i>Час Стопор</i>	Час стопоріння	0 ... 600 с	120 s	ТАК
3.45 Spd. err Re. <i>Реак на помилку</i>	Реакція на помилку вихідної швидкості	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення	000 None (Відсут.)	ТАК
3.46 Delta n-nz <i>Доп.різн.швидк.</i>	Допустима різниця між заданою швидкістю і швидкістю двигуна	0 ... 1000 об/хв	0 rpm	ТАК
3.47 D time max. <i>Макс.час відхил.</i>	Максимальний допустимий час відхилення	0.0 ... 12.0 с	0.0 s	ТАК
3.50 Re. Underl. <i>Реак.Недовант.</i>	Реакція на недовантаження	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення	000 None (Відсут.)	ТАК
3.51 Underl. time <i>Час Недовант.</i>	Час недовантаження	0 ... 1200 с	120 s	ТАК
3.52 Underl. torq <i>Мом. Недовант.</i>	Момент недовантаження	0.0 ... 100.0 %	70.0 %	ТАК
3.55 R breaking Time	Макс час підключення резистора на напругу DC	0 ... 600 с	10 s	ТАК
3.56 Re. R brake	Реакція на перевищення часу гальмування	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення	000 None (Відсут.)	ТАК
3.57 AcR fail.Re	Реакція на відсутність зв'язку з модулем AcR або пошкодження модуля AcR	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення. <i>Тип аварії можна прочитати в пар. 0.78</i>	000 None (Відсут.)	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
3.60 Re. RS lack Реак. відс. RS	Реакція на відсутність зв'язку через RS	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення 003 Last freq. – буде висвітлено попередження, частота залишиться на середньому рівні за останні 10 с 004 Const freq. 7 (fпост.7) – електропривод працюватиме з частотою f Const 7 (пар. 2.39)	000 None (Відсут.)	ТАК
3.61 RS timeout Час відс. RS	Допустимий час відсутності зв'язку через RS	0 ... 600 с	30 s	ТАК
3.65 Re.key lack Реак. відс. Клаб.	Реакція на відсутність клавіатури (тільки для завдання з клавіатури)	000 None (Відсут.) – електропривод не реагує 001 Warning (Попередж.) – буде висвітлено попередження 002 Fault (Аварія) – електропривод зупиниться та буде висвітлено повідомлення 003 Last freq. – буде висвітлено попередження, частота залишиться на середньому рівні за останні 10 с 004 Const freq. 7 (fпост.7) – електропривод працюватиме з частотою f Const 7 (пар. 2.39)	002 Fault(Аварія)	ТАК
3.66 Keyb. timeout Час відс. Кла	Допустимий час відсутності клавіатури	0 ... 300 с	10 s	ТАК
3.70 Ext. reset Скид зовніш.	Джерело зовнішнього скидання	000 Sw.Off (Вимкни) – відсутність можливості стирання несправності із ззовні 001 In.C1 (Bx.C1)... 006 In.C6 (Bx.C6) – стирання несправності за допомогою цифрового входу	004 In.C4 (Bx.C4)	ТАК
3.71 AR.number Кіл. рест.	Максимальна кількість автоматичних рестартів	0 – Відсутність рестартів 1 ... 6 – кількість рестартів у проміжок часу, що визначається параметром 3.72	0	ТАК
3.72 AR.time Час рест.	Час рестартів	0 ... 12000 с	60 s	ТАК
3.73 AR.delay Запізн. рест.	Витримка часу перед рестартом	0.0 ... 10.0 с	1.0 s	ТАК
3.74 AR.low.Udc Ре. низ. Udc	Дозвіл на автоматичний рестарт після аварії Низька Udc	000 NO (HI) – відсутність рестартів 001 YES (ТАК) – дозвіл	000 NO (HI)	ТАК
3.75 AR.hi.Udc Ре. вис. Udc	Дозвіл на автоматичний рестарт після аварії Висока Udc	000 NO (HI) – відсутність рестартів 001 YES (ТАК) – дозвіл	000 NO (HI)	ТАК
3.76 AR.hi.I Ре. вел. I	Дозвіл на автоматичний рестарт після аварії Великий струм	000 NO (HI) – відсутність рестартів 001 YES (ТАК) – дозвіл	000 NO (HI)	ТАК
3.77 AR.hi.temp. Ре. вис. темп.	Дозвіл на автоматичний рестарт після аварії Висока температура радіатора	000 NO (HI) – відсутність рестартів 001 YES (ТАК) – дозвіл	000 NO (HI)	ТАК
3.78 AR. In.A Ре. Bx.A	Дозвіл на автоматичний рестарт після аварії Помилка аналогового входу	000 NO (HI) – відсутність рестартів 001 YES (ТАК) – дозвіл	000 NO (HI)	ТАК
3.80 Failure 1 Зап. Ав. 1	Регістр 1 аварії (найновіший запис)	назва аварії (тільки для зчитування)		Тільки зчитув.
3.81 Час Ав. 1 Fa.1 time	Регістр часу, коли сталася аварія, записана в регістр 1	Час [год] (тільки для зчитування)		Тільки зчитув.
...	...	...	...	...
3.110 Failure 16 Зап. Ав. 16	Регістр 16 аварій (найстаріший запис)	назва аварії (тільки для зчитування)		Тільки зчитув.
3.111 Fa.16 time Час Ав. 16	Регістр часу, коли сталася аварія, записана в регістр 16	Час [год] (тільки для зчитування)		Тільки зчитув.

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
ГРУПА 4 – БЛОКУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ, КОНФІГУРАЦІЯ RS, КОНФІГУРАЦІЯ ВИСВІЧУВАННЯ, ЗАДАТЧИКИ КОРИСТУВАЧА				
4.1 Par. block. <i>Блокув. пар.</i>	Блокування параметрів	000 NO (НІ) – встановлення параметрів розблоковано 001 YES (ДА) – встановлення параметрів заблоковано	Не відноситься	ТАК
4.2 Level/CODE <i>Рівень/КОД</i>	Рівень доступу (зчитування) Код доступу (запис)	Рівень доступу AL0(Уд0), AL1(Уд1), AL2(Уд2) Код доступу: 0 ... 9999	Не відноситься	ТАК
4.3 New CODE <i>Новий КОД</i>	Зміна коду доступу до поточного рівня доступу	Новий код доступу 0 ... 9999	Не відноситься	ТАК
4.4 Fact. set. <i>Завод. нал.</i>	Завантаження заводських налаштувань	<i>Необхідний рівень доступу al2 (уд2)</i>	Не відноситься	НІ
4.5 Ep. EEPROM <i>Ввімкни EEPROM</i>	Блокування EEPROM	000 NO (НІ) – Увімкнення блокування запису в пам'ять EEPROM. Параметри можна змінювати, але вони не залишаться в пам'яті після вимкнення живлення 001 YES (ТАК) – Увімкнення запису до пам'яті EEPROM. Параметри, що змінюються, залишаться в пам'яті після вимкнення живлення. Необхідний рівень доступу AL2 (Уд2)	001 YES (ТАК)	ТАК
4.6 Full PCH <i>Повн. Показч.</i>	Повні показчики	000 NO (НІ) / 001 YES (ТАК) – значення параметрів, які є показчиками (напр. пар. 4.7), можна змінити в повному діапазоні PCH.0 ... PCH.511	000 NO (НІ)	ТАК
4.7 RS perm. <i>Дозв. RS</i>	Дозвіл на роботу з RS	000 Sw.Off (Вимкни) – робота з RS заборонена 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – увімкнення дозволу RS за допомогою цифрового входу 007 Sw.On (Ввімкни) – робота з RS дозволена	000 Sw.Off (Вимкни)	ТАК
4.8 RS baudrate <i>Швидкість RS</i>	Швидкість передачі даних	Швидкість передачі даних [біт/с] 000 38400 001 57600 002 9600 003 19200 <i>Увага: щоб зміни принесли результат, слід відключити частотник від мережі живлення, почекати поки згасне дисплей і знову підключити.</i>	002 9600	ТАК
4.9 Unit no. <i>Ном. Перетвор.</i>	Ідентифікаційний номер обладнання Modbus	1 ... 247 0 – режим Modbus Master: внутрішній зв'язок між приводами MFC	12	ТАК
4.10 L1 at STOP <i>L1 на Стоп</i>	Величина, що висвічується на верхній лінії панелі, коли перетворювач не працює (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.11	ТАК
4.11 L2 at STOP <i>L2 на СТОП</i>	Величина, що висвічується на нижній лінії панелі, коли перетворювач не працює (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.05	ТАК
4.12 L1 at RUN <i>L1 на РОБОТА</i>	Величина, що висвічується на верхній лінії панелі, коли перетворювач працює (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.04	ТАК
4.13 L2 at RUN <i>L2 на РОБОТА</i>	Величина, що висвічується на нижній лінії панелі, коли перетворювач працює (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.05	ТАК
4.14 Preview 1 <i>Перегляд 1</i>	Величина SP1 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.07	ТАК
4.15 Preview 2 <i>Перегляд 2</i>	Величина SP2 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.02	ТАК
4.16 Preview 3 <i>Перегляд 3</i>	Величина SP3 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.03	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
4.17 Preview 4 <i>Перегляд 4</i>	Величина SP4 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.06	ТАК
4.18 Preview 5 <i>Перегляд 5</i>	Величина SP5 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.10	ТАК
4.19 Preview 6 <i>Перегляд 6</i>	Величина SP6 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.23	ТАК
4.20 Preview 7 <i>Перегляд 7</i>	Величина SP7 (див. розділ 3.3)	Пар. 0.1 ... Пар. 0.57	Пар. 00.09	ТАК
4.21 LCD contr. <i>Контраст</i>	Регулювання контрастності написів на панелі LCD	0 ... 20 <i>Лише панелі OP-01. Параметр неактивний в панелях OP-11 - вони не мають можливості регулювати контрастність</i>	10	ТАК
4.22 RTC set. <i>Налаштування RTC</i>	Налаштування годинника реального часу	Опція – вимагає додаткового модуля RTC 1: рік 2: місяць 3: день місяця 4: день тижня 5: година 6: хвилина		ТАК
4.23 Language <i>Мова меню</i>	Вибір мови відображення меню	Для переведення системи меню на потрібну мову, необхідно зробити вибір зі списку: 000 Polski (Польська) 001 English (Англійська)	000 Polski (Польська)	
4.25 nP Scale <i>Шкала проц.</i>	Шкала розрахунку Ск. процесу	0.0 .. 500.0 % – Множник швидкості, що висвічується як параметр (0.1 – N Процесу)	100.0 %	ТАК
4.26 nP Unit <i>Од.вим.проц.</i>	Одиниця виміру швидкості процесу	Одиниця виміру, яка висвічується для параметра 0.1 Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.27 nP dec.p. <i>Кома проц.</i>	Кількість розрядів після коми при вимірюванні швидкості процесу	0.3 – Кількість розрядів після коми для параметра 0.1	1	ТАК
4.28 n.rot.Scale <i>Шкала Ліч.обер.</i>	Шкала лічильника обертів	Кількість імпульсів, що відповідає одному оберту енкодера	1	ТАК
4.29 n.rot.reset <i>Скид ліч.обер.</i>	Скидання лічильника обертів	PCH.000 ... PCH.511 – Джерело сигналу, що скидає на "нуль" і скидає лічильник.	000 Sw.Off (Вимкни)	ТАК
4.30 UR choice <i>Вибір ЗС</i>	Вибір Задатчика Споживача (ЗС)	0 – Задатчик Споживача не активний 1 ... 4= 3C1 ... 3C4	0	ТАК
4.31 pu <i>Скільки ЗС</i>	Кількість актуальних задатчиків споживача	0 ... 4	1	ТАК
4.32 Ref. UR1 <i>Зад. ЗС1</i>	Величина Задатчика ЗС1	-32000 ... 32000	0.0 %	ТАК
4.33 Ref. UR2 <i>Зад. ЗС2</i>	Величина Задатчика ЗС2	-32000 ... 32000	0,0 %	ТАК
4.34 Ref. UR3 <i>Зад. ЗС3</i>	Величина Задатчика ЗС3	-32000 ... 32000	0,0 %	ТАК
4.35 Ref. UR4 <i>Зад. ЗС4</i>	Величина Задатчика ЗС4	-32000 ... 32000	0,0 %	ТАК
4.36 min UR1 <i>Мін. ЗС1</i>	Мінімум ЗС1	-5000 ... 5000	0	ТАК
4.37 max UR1 <i>Мак. ЗС1</i>	Максимум ЗС1	-5000 ... 5000	1000	ТАК
4.38 UR1 Unit <i>Од. вим. ЗС1</i>	Одиниця виміру ЗС1	Одиниця виміру, що висвічується для Задатчика ЗС1. Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.39 UR1 dec.p. <i>Кома ЗС1</i>	Кількість розрядів після коми ЗС1	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для Задатчика ЗС1	1	ТАК
4.40 min UR2 <i>Мін. ЗС2</i>	Мінімум ЗС2	-5000 ... 5000	0	ТАК
4.41 max UR2 <i>Мак. ЗС2</i>	Максимум ЗС2	-5000 ... 5000	1000	ТАК
4.42 UR2 Unit <i>Од.вим. ЗС2</i>	Одиниця виміру ЗС2	Одиниця виміру, що висвічується для Задатчика ЗС2. Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.43 UR2 dec.p. <i>Кома ЗС2</i>	Кількість розрядів після коми ЗС2	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для Задатчика ЗС2	1	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
4.44 min UR3 <i>Мін. 3С3</i>	Мінімум 3С3	-5000 ... 5000	0	ТАК
4.45 max UR3 <i>Мак. 3С3</i>	Максимум 3С3	-5000 ... 5000	1000	ТАК
4.46 UR3 Unit <i>Од. вим. 3С3</i>	Одиниця виміру 3С3	Одиниця виміру, що висвічується для Задатчика 3С3. Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.47 UR3 dec.p. <i>Кома 3С3</i>	Кількість розрядів після коми 3С3	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для Задатчика 3С3	1	ТАК
4.48 min UR4 <i>Мін. 3С4</i>	Мінімум 3С4	-5000 ... 5000	0	ТАК
4.49 max UR4 <i>Мак. 3С4</i>	Максимум 3С4	-5000 ... 5000	1000	ТАК
4.50 UR4 Unit <i>Од. вим. 3С4</i>	Одиниця виміру 3С4	Одиниця виміру, що висвічується для Задатчика 3С4. Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.51 UR4 dec.p. <i>Кома 3С4</i>	Кількість розрядів після коми 3С4	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для Задатчика 3С4	1	ТАК
4.60 Usr1 choice <i>Вибір Usr1</i>	Вибір джерела даних для Величини Користувача Usr1	Джерело даних, що висвічується як пар. 0.54 (Usr1): РСН.000 (вимкн.) ... РСН.511. Див. розділ 11.4	000 Sw.Off (РСН.000)	ТАК
4.61 Usr1 Unit <i>Од. вим. Usr1</i>	Одиниця виміру Usr1 (пар. 0.54)	Одиниця виміру, що висвічується для параметру 0.54 (Usr1). Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.62 Usr1 dec.p. <i>Кіл. розр. Usr1</i>	Кількість розрядів після коми Usr1	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для параметра 0.54 (Usr1)	1	ТАК
4.63 Usr2 choice <i>Вибір Usr2</i>	Вибір джерела даних для Величини Користувача Usr2	Джерело даних, що висвічується як пар. 0.55 (Usr2): РСН.000 (вимкн.) ... РСН.511. Див. розділ 11.4	000 Sw.Off (РСН.000)	ТАК
4.64 Usr2 Unit <i>Од. вим. Usr2</i>	Одиниця виміру Usr2 (пар. 0.55)	Одиниця виміру, що висвічується для параметру 0.55 (Usr2). Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.65 Usr2 dec.p. <i>Кіл. розр. Usr2</i>	Кількість розрядів після коми Usr2	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для параметра 0.55 (Usr1)	1	ТАК
4.66 Usr3 choice <i>Вибір Usr3</i>	Вибір джерела даних для Величини Споживача Usr3	Джерело даних, що висвічується як пар. 0.56 (Usr3): РСН.000 (вимкн.) ... РСН.511. Див. розділ 11.4	000 Sw.Off (РСН.000)	ТАК
4.67 Usr3 Unit <i>Од. вим. Usr3</i>	Одиниця виміру Usr3 (пар. 0.56)	Одиниця виміру, що висвічується для параметру 0.56 (Usr3). Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.68 Usr3 dec.p. <i>Кіл. розр. Usr3</i>	Кількість розрядів після коми Usr3	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для параметра 0.56 (Usr3)	1	ТАК
4.69 Usr4 choice <i>Вибір Usr4</i>	Вибір джерела даних для Величини Споживача Usr4	Джерело даних, що висвічується як пар. 0.57 (Usr4): РСН.000 (вимкн.) ... РСН.511. Див. розділ 11.4	000 Sw.Off (РСН.000)	ТАК
4.70 Usr4 Unit <i>Од. вим. Usr4</i>	Одиниця виміру Usr4 (пар. 0.57)	Одиниця виміру, що висвічується для параметру 0.57 (Usr4). Див. таблицю 11.3	005 %	ТАК
4.71 Usr4 dec.p. <i>Кіл. розр. Usr4</i>	Кількість розрядів після коми Usr4	0 ... 3 – Кількість розрядів після коми для параметра 0.57 (Usr4)	1	ТАК
4.72 CAN bdrate	Швидкість передачі CAN	0 = 62.5 кбіт 1 = 125 кбіт 3 = 250 кбіт 5 = 500 кбіт 7 = 1 Мбіт	3	ТАК
4.73 CAN MTo	Сервісний параметр	10 ... 500 мс	30 ms	ТАК
4.74 CAN STo	Сервісний параметр	0.2 ... 60.0 с	5.0 s	ТАК
4.75 CAN dst.num	Номер пункту призначення	0 ... 31	0	ТАК
4.80 ACT sel.1	Актуальне значення довільно вибраного параметру чи характер. точки РСН доступно по RS	Пар. 0.001... пар.6.255 РСН.000 ... РСН.511 Запис «Пар. 0.001» відповідає «Пар. 0.1» Запис «Пар. 0.010» відповідає «Пар. 0.10» Запис «Пар. 1.001» відповідає «Пар. 1.1»	Пар. 0.001	ТАК
4.81 ACT sel.2	Те саме	Те саме	Пар. 0.001	ТАК
4.82 ACT sel.3	Те саме	Те саме	Пар. 0.001	ТАК
4.83 ACT sel.4	Те саме	Те саме	Пар. 0.001	ТАК
4.84 ACT sel.5	Те саме	Те саме	Пар. 0.001	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
4.85 ACT sel.6	Te same	Te same	Пар. 0.001	ТАК
4.86 ACT sel.7	Te same	Te same	Пар. 0.001	ТАК
4.87 ACT sel.8	Te same	Te same	Пар. 0.001	ТАК
ГРУПА 5 – УПРАВЛІННЯ ГРУПОЮ НАСОСІВ, СПЕЦІАЛІЗОВАНІ БЛОКИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ PLC				
5.1 In. v Bx.V	Вибір сигналу лінійної швидкості	Джерело лінійної швидкості 144 Ref.A0 (Зад.A0) – із задатчика аналогового 0 145 Ref.A1 (Зад.A1) – із задатчика аналогового 1 146 Ref.A2 (Зад.A2) – із задатчика аналогового 2	144 Ref.A0 (Зад.A0)	ТАК
5.2 In. F Bx.F	Вибір сигналу задатчика зусилля	Джерело задатчика зусилля: 144 Ref.A0 (Зад.A0) – із задатчика аналогового 0 145 Ref.A1 (Зад.A1) – із задатчика аналогового 1 146 Ref.A2 (Зад.A2) – із задатчика аналогового 2 147 100.0 %	147 100.0 %	ТАК
5.3 v max V макс	Макс. лінійна швидкість	Лінійна швидкість, що відповідає 100.0 % сигналу лінійної швидкості: 0.00 ... 320.00 [м/с]	10.00 m/s	ТАК
5.4 d min d мін	Мін. діаметр валка	Визначає мінімальний діаметр валка: 0.0 ... 3200.0 [мм]	100.0 mm	ТАК
5.5 d max d макс	Макс. діаметр валка	Визначає максимальний діаметр валка: 0.0 ... 3200.0 [мм]	500.0 mm	ТАК
5.6 Mo Mo терм.	Момент тертя	0.0 ... 100.0 %	10.0 %	ТАК
Система управління групою НАСОСІВ – Заводські налаштування стосуються набору заводських налаштувань ном. 8				
5.10 Pumps Mode	Увімкнення управління Групою Насосів	Увімкнення управління групою насосів 000 NO (HI) – управління відключено 001 YES (ТАК) – управління увімкнено	000 NO	HI
5.11 Cfg. P1	Конфігурація Насоса 1	000 Mains (ТІЛЬКИ МЕРЕЖА) – робота тільки з мережею 001 MFC/Mains (MFC/МЕРЕЖА) – робота з перетворювачем або з мережею	001 MFC/Mains	ТАК
5.12 Cfg. P2	Конфігурація Насоса 2	000 Mains (ТІЛЬКИ МЕРЕЖА) – робота тільки з мережею 001 MFC/Mains (MFC/МЕРЕЖА) – робота з перетворювачем або з мережею	001 MFC/Mains	ТАК
5.13 Cfg. P3	Конфігурація Насоса 3	000 Mains (ТІЛЬКИ МЕРЕЖА) – робота тільки з мережею 001 MFC/Mains (MFC/МЕРЕЖА) – робота з перетворювачем або з мережею	001 MFC/Mains	ТАК
5.14 Cfg. P4	Конфігурація Насоса 4	000 Mains (ТІЛЬКИ МЕРЕЖА) – робота тільки з мережею 001 MFC/Mains (MFC/МЕРЕЖА) – робота з перетворювачем або з мережею	001 MFC/Mains	ТАК
5.15 Cfg. P5	Конфігурація Насоса 5	000 Mains (ТІЛЬКИ МЕРЕЖА) – робота тільки з мережею 001 MFC/Mains (MFC/МЕРЕЖА) – робота з перетворювачем або з мережею	001 MFC/Mains	ТАК
5.16 P1 active Ввімкни H1	Ввімкнення Насоса 1	000 Sw.Off (Вимкни) – насос вимкнено 001 In.C1 (Bx.C1) ... 006 In.C6 (Bx.C6) – насос включається одним із цифрових входів 007 Sw.On (Ввімкни) – насос увімкнено	001 In.C1 (Bx.C1)	ТАК
5.17 P2 active Ввімкни H2	Ввімкнення Насоса 2	000 Sw.Off (Вимкни) – насос вимкнено 001 In.C1 (Bx.C1) ... 006 In.C6 (Bx.C6) – насос включається одним із цифрових входів 007 Sw.On (Ввімкни) – насос увімкнено	002 In.C2 (Bx.C2)	ТАК
5.18 P3 active Ввімкни H3	Ввімкнення Насоса 3	000 Sw.Off (Вимкни) – насос вимкнено 001 In.C1 (Bx.C1) ... 006 In.C6 (Bx.C6) – насос включається одним із цифрових входів 007 Sw.On (Ввімкни) – насос увімкнено	003 In.C3 (Bx.C3)	ТАК
5.19 P4 active Ввімкни H4	Ввімкнення Насоса 4	000 Sw.Off (Вимкни) – насос вимкнено 001 In.C1 (Bx.C1) ... 006 In.C6 (Bx.C6) – насос включається одним із цифрових входів 007 Sw.On (Ввімкни) – насос увімкнено	004 In.C4 (Bx.C4)	ТАК
5.20 P5 active Ввімкни H5	Ввімкнення Насоса 5	000 Sw.Off (Вимкни) – насос вимкнено 001 In.C1 (Bx.C1) ... 006 In.C6 (Bx.C6) – насос включається одним із цифрових входів 007 Sw.On (Ввімкни) – насос увімкнено	005 In.C5 (Bx.C5)	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
5.21 Rep. time <i>Час зам.</i>	Час Заміни	1 ... 32000 год.	24 h	ТАК
5.22 ON delay <i>Затрим. Увімкн.</i>	Затримка Увімкнення	Витримка часу перед включенням додаткового насоса: 0.0 ... 60.0 с	10.0 s	ТАК
5.23 OFF delay <i>Затрим. Вимкн.</i>	Затримка Вимкнення	Витримка часу перед вимкненням додаткового насоса: 0.0 ... 60.0 с	10.0 s	ТАК
5.24 Rep. Block. <i>Блок. Зам.</i>	Затримка автоматичної заміни насосів при великому навантаженні	PCH.000 ... PCH.511 Коли задатчик управління насосів утримується вище за цю величину, то в цьому випадку автоматична зміна відкладається до часу зниження тиску	100.0 % (PCH 147)	ТАК
5.25 f thresh. <i>f порог.</i>	f порогова	0.0 ... 50.0 Гц – Частота додаткового насоса, що включається	25.0 Hz	ТАК
5.26 Insensiv. <i>Нечутлив.</i>	Нечутливість	0.0 ... 20.0 % – Нечутливість увімкнення/вимкнення додаткового насоса	5.0 %	ТАК
5.27 Ref. choice <i>Вибір Зад.</i>	Вибір Задатчика для управління насосами	Джерело сигналу тиску: 144 Ref.A0 (Зад.A0) ... 146 Ref.A2 (Зад.A2) – з аналогових задатчиків (безпосереднє управління групою насосів) 158 RefPID (ЗадПІД) – з виходу ПІД-регулятора (найбільш використовувана конфігурація) <i>Увага: параметри 147 100% ... 157 PIDerr є сервісними параметрами та не повинні використовуватися!</i>	144 Ref.A0 (Зад. A0)	ТАК
5.28 P limit <i>Мак. Кіл. Н</i>	Максимальна кількість одночасно працюючих насосів	1 ... 5	4	ТАК
5.29 P6 active <i>Ввімкни Н6</i>	Увімкнення насоса 6	000 Sw.Off (Вимкни) – насос вимкнено 001 In.C1 (Вх.С1) ... 006 In.C6 (Вх.С6) – насос включається одним із цифрових входів 007 Sw.On (Ввімкни) – насос увімкнений	000 Sw.Off (Вимкни)	ТАК
5.30 Block time	Мінімальний час у перерві роботи насоса	0 ... 32000	0 s	ТАК
5.40 Sw. Seq ON <i>Ввімкн.Секв.</i>	Ввімкни Секвенсор	Сигнал увімкнення блоку секвенсора PLC PCH.000Sw.Off... PCH.511 <i>PCH.000 = Секв. вимкнено</i>	000 Sw.Off	ТАК
5.41 pu <i>Секв. пріор</i>		<i>Сервісний параметр</i>		ТАК
5.42 Seq max <i>Секв. Макс.</i>	Кількість станів секвенсора	2 ... 8	8	ТАК
5.43 Seq time 1 <i>Секв. час 1</i>	Час дії 1 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.320 Constant.1 (Пост. 1)	ТАК
5.44 Seq time 2 <i>Секв. час 2</i>	Час дії 2 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.321 Constant.2 (Пост. 2)	ТАК
5.45 Seq time 3 <i>Секв. час 3</i>	Час дії 3 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.322 Constant.3 (Пост. 3)	ТАК
5.46 Seq time 4 <i>Секв. час 4</i>	Час дії 4 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.323 Constant.4 (Пост. 4)	ТАК
5.47 Seq time 5 <i>Секв. час 5</i>	Час дії 5 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.324 Constant.5 (Пост. 5)	ТАК
5.48 Seq time 6 <i>Секв. час 6</i>	Час дії 6 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.325 Constant.6 (Пост. 6)	ТАК
5.49 Seq time 7 <i>Секв. час 7</i>	Час дії 7 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.326 Constant.7 (Пост. 7)	ТАК
5.50 Seq time 8 <i>Секв. час 8</i>	Час дії 8 стану	PCH.000 Sw.Off... PCH.511	PCH.327 Constant.8 (Пост. 8)	ТАК
5.51 Seq Nxt <i>Секв. Nxt</i>	Джерело сигналу "наступний стан"	PCH.000 Sw.Off... PCH.511 <i>PCH.000 = вимкнено</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
5.52 Seq Prv <i>Секв. Prv</i>	Джерело сигналу "попередній стан"	PCH.000 Sw.Off... PCH.511 <i>PCH.000 = вимкнено</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.53 Seq Clr <i>Секв. Clr</i>	Джерело сигналу "рестарт секвенсора"	PCH.000 Sw.Off... PCH.511 <i>PCH.000 = вимкнено</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.54 Seq Set <i>Секв. Set</i>	Джерело сигналу "установка секвенсора"	PCH.000 Sw.Off... PCH.511 <i>PCH.000 = вимкнено</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.55 Seq SV <i>Секв. SV</i>	Секвенція, На яку буде встановлений блок секвенсора після надходження сигналу "Секв. Set"	PCH.000 Sw.Off... PCH.511 <i>значення 0 = секвенція 0</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.60 En. Mux1 <i>Вімкн. Mux1</i>	Сигнал увімкнення блоку MUX1 PLC	PCH.000 Sw.Off... PCH.511 <i>PCH.000 = MUX1 вимкн.</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.61 nu <i>Mux1 prior.</i>		<i>Сервісний параметр</i>		ТАК
5.62 Mux1 DV	Значення на виході MUX1 (PCH.313), коли MUX1 вимкнено (пар. 5.60)	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.63 Mux1 Sel	Джерело сигналу вибору входу MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000	ТАК
5.64 Mux1 In.1 <i>Mux1 Bx.1</i>	Значення на вході 1 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.65 Mux1 In.2 <i>Mux1 Bx.2</i>	Значення на вході 2 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.66 Mux1 In.3 <i>Mux1 Bx.3</i>	Значення на вході 3 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.67 Mux1 In.4 <i>Mux1 Bx.4</i>	Значення на вході 4 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.68 Mux1 In.5 <i>Mux1 Bx.5</i>	Значення на вході 5 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.69 Mux1 In.6 <i>Mux1 Bx.6</i>	Значення на вході 6 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.70 Mux1 In.7 <i>Mux1 Bx.7</i>	Значення на вході 7 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.71 Mux1 In.8 <i>Mux1 Bx.8</i>	Значення на вході 8 MUX1	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.80 En. Mux2 <i>Вімкн. Mux2</i>	Сигнал ввімкнення блоку MUX2 PLC	PCH.000... PCH.511 <i>PCH.000 = MUX2 вимкн.</i>	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.81 nu <i>Mux2prior.</i>		<i>Сервісний параметр</i>		ТАК
5.82 Mux2 DV	Значення на виході MUX2 (PCH.314), коли MUX1 вимкнено (пар. 5.80)	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.83 Mux2 Sel	Джерело сигналу вибору входу MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000	ТАК
5.84 Mux2 In.1 <i>Mux2 Bx.1</i>	Значення на вході 1 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.85 Mux2 In.2 <i>Mux2 Bx.2</i>	Значення на вході 2 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.86 Mux2 In.3 <i>Mux2 Bx.3</i>	Значення на вході 3 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.87 Mux2 In.4 <i>Mux2 Bx.4</i>	Значення на вході 4 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.88 Mux2 In.5 <i>Mux2 Bx.5</i>	Значення на вході 5 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.89 Mux2 In.6 <i>Mux2 Bx.6</i>	Значення на вході 6 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.90 Mux2 In.7 <i>Mux2 Bx.7</i>	Значення на вході 7 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
5.91 Mux2 In.8 Mux2 Bx.8	Значення на вході 8 MUX2	PCH.000... PCH.511	PCH.000(=0)	ТАК
5.100 nu		Сервісний параметр		ТАК
5.101 CSU In. Bx. БФК	Вхід (X) БФК	PCH.000 (Sw.Off)... PCH.511	PCH.000 Sw.Off	ТАК
5.102 CSU X1 БФК X1	Пункт 1, значення X	-32000 ... 32000 див. опис ВКК<БФК>- стор.	0	ТАК
5.103 CSU Y1 БФК Y1	Пункт 1, значення Y	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.104 CSU X2 БФК X2	Пункт 2, значення X	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.105 CSU Y2 БФК Y2	Пункт 2, значення Y	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.106 CSU X3 БФК X3	Пункт 3, значення X	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.107 CSU Y3 БФК Y3	Пункт 3, значення Y	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.108 CSU X4 БФК X4	Пункт 4, значення X	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.109 CSU Y4 БФК Y4	Пункт 4, значення Y	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.110 CSU X5 БФК X5	Пункт 5, значення X	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.111 CSU Y5 БФК Y5	Пункт 5, значення Y	-32000 ... 32000	0	ТАК
5.120 Const 1 Стала 1	СТАЛА 1	-32000 ... 32000. Копіювання до PCH.320	0	ТАК
5.121 Const 2 Стала 2	СТАЛА 2	-32000 ... 32000. Копіювання до PCH.321	0	ТАК
5.122 ... 5.141	Те саме	Те саме	Те саме	Те саме
5.142 Const 23 Стала 23	СТАЛА 23	-32000 ... 32000. Копіювання до PCH.342	0	ТАК
5.143 Const 24 Стала 24	СТАЛА 24	-32000 ... 32000. Копіювання до PCH.343	0	ТАК
5.144 Enable PLC	Ввімкни PLC	Вмикач управління PLC 000 NO (HI) – жоден із блоків PLC не працює 001 YES (TAK) – PLC ввімкнено	000 NO (HI)	HI
5.145 Blocks numb.	Кількість Блоків	1 ... 50 – кількість блоків, що використовуються при реалізації програми PLC	50	ТАК
ГРУПА 6 – СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ PLC – УНІВЕРСАЛЬНІ БЛОКИ				
6.1 6.1 Block no. 1 Блок ном 1	Функція блока ном. 1	0 ... 39 – див. додаток В	0	HI
6.2 Inp. A. 1 Bx. A.1	Вхід А блока ном. 1	PCH.000Sw.Off ... PCH.511	PCH.000 Sw.Off (Вимкни)	HI
6.3 Inp. B. 1 Bx. B.1	Вхід В блока ном. 1	PCH.000Sw.Off ... PCH.511. До параметра є доступ чи ні в залежності від функції блоку (пар. 6.1).	PCH.000 Sw.Off (Вимкни)	HI
6.4 Inp. C. 1 Bx. C.1	Вхід С блока ном. 1	PCH.000Sw.Off ... PCH.511. До параметра є доступ чи ні в залежності від функції блоку (пар. 6.1).	PCH.000 Sw.Off (Вимкни)	HI
6.5 Block no. 2 Блок ном 2	Функція блока ном. 2	0 ... 39 – див. додаток В	0	HI
6.6 Inp. A. 2 Bx. A.2	Вхід А блока ном. 2	PCH.000Sw.Off ... PCH.511	PCH.000 Sw.Off (Вимкни)	HI
6.7 Inp. B. 2 Bx. B.2	Вхід В блока ном. 2	PCH.000Sw.Off ... PCH.511. До параметра є доступ чи ні в залежності від функції блоку (пар. 6.5).	PCH.000 Sw.Off (Вимкни)	HI
6.8 Inp. C. 2 Bx. C.2	Вхід С блока ном. 2	PCH.000Sw.Off ... PCH.511. До параметра є доступ чи ні в залежності від функції блоку (пар. 6.5).	PCH.000 Sw.Off (Вимкни)	HI

Параметр / Назва	Функція	Діапазон налаштувань / одиниця виміру	Заводське налаштування	Зміни під час роботи
6.9 ... 6.188	<i>Те саме</i>	<i>Те саме</i>	<i>Те саме</i>	<i>Те саме</i>
6.189 Block no. 48 <i>Блок ном 48</i>	Функція блока ном. 48	0 ... 39 – див.додаток В	0	HI
6.190 Inp. A. 48 <i>Вх. А.48</i>	Вхід А блока ном. 48	PCH.000Sw.Off ... PCH.511	PCH.000 Sw.Off (<i>Вимкни</i>)	HI
6.191 Inp. B. 48 <i>Вх. В.48</i>	Вхід В блока ном. 48	PCH.000Sw.Off ... PCH.511. До параметра є доступ чи ні в залежності від функції блоку (пар. 6.189).	PCH.000 Sw.Off (<i>Вимкни</i>)	HI
6.192 Inp. C. 48 <i>Вх. С.48</i>	Вхід С блока ном. 48	PCH.000Sw.Off ... PCH.511. До параметра є доступ чи ні в залежності від функції блоку (пар. 6.189).	PCH.000 Sw.Off (<i>Вимкни</i>)	HI

Додаток С – Декларація Відповідності EU



EU DECLARATION OF CONFORMITY



We:

Manufacturer's name: **TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.**Manufacturer's address: **Aleksandrowska 28-30
87-100 Toruń, Poland**Phone: **+48 56 654-60-91, +48 515-152-382**WWW, e-mail: **www.twerd.pl twerd@twerd.pl**

Declare at our own responsibility, that product:

Product name: **Frequency converter**Type: **MFC710**Power range: **0,37 kW ÷ 800 kW**installed and used according to *User's Manual* recommendations meets the requirements of Polish Standards:**PN-EN IEC 61800-3:2019-02**

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods

PN-EN 61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-1: Safety requirements - Electrical, thermal and energy

PN-EN 50178:2003

Electronic equipment for use in power installations

which are equivalent to European Standards, harmonized with directives:

2014/35/EU Low Voltage Devices (LVD)**2014/30/EU Electromagnetic Compatibility (EMC)****TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.**

Justyna Jątczak
 Dyrektor Zarządzający/Członek Zarządu

Justyna Jątczak
 Managing Director / Member of the Board

TWERD ENERGO-PLUS
 o ograniczonej odpowiedzialności
 87-100 Toruń, ul. Aleksandrowska 28-30
 tel. 56 654 60 91
 NIP 9562337873 REGON 380968365
 KRS 0000743645

Date: 2023-09-19

TWERD ENERGO-PLUS Sp. z o.o.

ul. Aleksandrowska 28-30
87-100 Toruń, Poland



tel. +48 56 654-60-91
e-mail: twerd@twerd.pl