



Центральний вимикач CS-8

Таблиці параметрів та даних протоколу Modbus/RTU

В даному документі містяться таблиці адрес реєстрів параметрів та реєстрів даних протоколу MODBUS/RTU із передачею даних по послідовному інтерфейсу для модуля ION CS-8 (технічна назва - D3M-8DI1XDI8RO-MB, D3M-8DI1XDI8RO-MBS)

Версія документа: **1.50**

23.05.2022

ЗМІСТ

Таблиця адрес реєстрів параметрів	3
Управління.....	3
Початкові налаштування	4
Налаштування дискретних входів (DI)	5
Налаштування дискретних виходів (RO/WO/TO)	6
Додаткові входи (XDI).....	7
Приклад	8
Таблиця адрес реєстрів даних	9
Загальні дані.....	9
Стан та статуси входів.....	10
Примітка	10
Історія змін	11

ТАБЛИЦЯ АДРЕС РЕГІСТРІВ ПАРАМЕТРІВ

Дані доступні для зчитування та запису.

Функції:

0x03 – Зчитування регістрів параметрів (READ_HOLDING_REGISTERS)

0x06 – Запис одного регістра параметрів (WRITE_REGISTER)

0x10 – Запис декількох регістрів параметрів (WRITE_MULTIPLE_REGISTERS)

УПРАВЛІННЯ

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x00AA	Перезавантаження модуля Підтримується широкомігвовий (broadcast) запит із функцією FC_WRITE_REGISTER	Запис будь-якого значення викликає перезавантаження модуля
0x00AB	Скидання до заводських налаштувань Підтримується широкомігвовий (broadcast) запит із функцією FC_WRITE_REGISTER	
0x00AC	Скидання лічильників подій (кіл-сть запитів, лічильники помилок – регістри даних 0x020A-0x0210) Підтримується широкомігвовий (broadcast) запит із функцією FC_WRITE_REGISTER Лічильники обнуляються також і при перезавантаженні модуля	Запис будь-якого значення викликає скидання лічильників (без перезавантаження модуля)
0x00E0 ... 0x00E9	Користувачьке найменування пристрою Служить для полегшення ідентифікації конкретного модуля при присутності декількох однакових модулів в системі Максимально 10 символів За замовчуванням - «» (порожньо)	10 регістрів по 2 байта (ASCII)

ПОЧАТКОВІ НАЛАШТУВАННЯ

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x0100	Адреса модуля (за замовчуванням - 0x0007) Після зміни необхідне перезавантаження	0x0001 ... 0x00F7 (1 ... 247)
0x0101	Швидкість обміну даними За замовчуванням - 0x0003 (9600 біт/с) Після зміни необхідне перезавантаження	0x0001 – 2400 біт/с 0x0002 – 4800 біт/с 0x0003 – 9600 біт/с 0x0004 – 14400 біт/с 0x0005 – 19200 біт/с 0x0006 – 28800 біт/с 0x0007 – 38400 біт/с 0x0008 – 57600 біт/с
0x0102	Формат передачі даних За замовчуванням - 0x0002 (8N2 – 8 дані + 2 стоп) Після зміни необхідне перезавантаження	0x0001 – 8N1 (8 дані + 1 стоп) 0x0002 – 8N2 (8 дані + 2 стоп) 0x0003 – 8E1 (8 дані + 1 пар + 1 стоп) 0x0004 – 8O1 (8 дані + 1 непар + 1 стоп)
0x0103	Тривалість фільтра антибрязкоту, мс За замовчуванням – 50мс Входи, яким необхідно увімкнути антибрязкіт, вказуються за адресою 0x0301; дод. входи – 0x0501	0x0001 ... 0x01F4 (1 ... 500)
0x0104	Час увімкнення входу, при перевищенні якого виникає подія «тривале натискання», мс При короткочасному включенні входу - звичайна реакція на зміну стану входу За замовчуванням – 1500мс (1,5с) Входи, яким необхідно детектування тривалості, вказуються за адресами 0x0303 ... 0x0306 (для пристроїв с дод. входами) і/або 0x0603 (для пристроїв із ШІМ-виходами)	0x01F4 ... 0x1388 (500 ... 5000)

НАЛАШТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ВХОДІВ (DI)

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x0301	Вкл/викл. антибрязкіт входів (тривалість встановлюється за адресою 0x0103) За замовчуванням – 0xFFFF (всі ввімкнені)	0 або 1 в 16-ти бітному значенні (виключено – 0 / включено – 1) Біт 0 — для входу 1 ... Біт 15 — для входу 16
0x0302	Режим роботи входів За замовчуванням – 0x0000 (всі тригерні) Тригерний режим – вхід типу «дзвінок» (без фіксації положення) Синхронний – перемикач із фіксацією положення	0 або 1 в 16-ти бітному значенні (тригерний режим – 0 / синхронний – 1) Біт 0 — для входу 1 ... Біт 15 — для входу 16
0x0303 ... 0x0306	ЗАСТАРИЛЕ Використовувати функцію входів «тривале включення» для активації додаткового входу 1...4* (при тривалому включенні входу генерується програмний перехід додаткового входу 1 в статус ON) Тривалість включення (при досягненні якого спрацьовує функція) встановлюється за адресою 0x0104 За замовчуванням – 0x0000 (не використовувати)	0 або 1 в 16-ти бітному значенні (не використовувати – 0 / використ. – 1) Біт 0 — для входу 1 ... Біт 15 — для входу 16 * Примітка: активно при наявності дод. входів
0x0311 ... 0x0320	Використання функції входів «тривале включення» (лише для тригерних входів). - Якщо вхід прив'язаний до додаткового входу – при тривалому включенні даного входу генерується програмний перехід додаткового входу в статус ON. - Якщо вхід прив'язаний до віртуальної групи – при тривалому включенні даного входу на всіх виходах, що прив'язані до цієї групи, генерується зміна стану згідно вказаного режиму. Тривалість включення (при досягненні якого спрацьовує функція) встановлюється за адресою 0x0104 За замовчуванням на всіх виходах – 0x0000 (не використовувати)	Молодше слово (біти 0 ... 7) – значення прив'язки: 0xXX01 – дод.вх.1 (за наявності) 0xXX02 – дод.вх.2 (за наявності) 0xXX03 – дод.вх.3 (за наявності) 0xXX04 – дод.вх.4 (за наявності) 0xXX05...0xXX08 – вірт.групи 1...4 0xXX09...0xXX0C – вірт.групи 5...8* * При кількості входів більше 8 Старше слово (біти 8 ... 15) – режим прив'язаного виходу (для вірт.груп): 0x00XX – не змінювати стан 0x01XX – вкл. 0x02XX – викл. 0x03XX – зміна стану.

НАЛАШТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ВИХОДІВ (RO/WO/TO)

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x0401	Збереження станів дискретних (вкл/викл) виходів (після відновлення живлення) За замовчуванням – 0x0000 (всі не зберігати) Працює лише для виходів: - із відв'язаними входами (див. адресу 0x0402); або - із прив'язаними входами в тригерному режимі (див. адресу 0x0302)	0 або 1 в 16-ти бітному значенні (не зберігати – 0 / зберігати – 1) Біт 0 — для виходу 1 ... Біт 15 — для виходу 16
0x0402	Прив'язка виходів до дискретних входів За замовчуванням – 0xFFFF (всі прив'язані) При установці прив'язки виходу до входу, вихід змінює стан при зміні статусу відповідного входу	0 або 1 в 16-ти бітному значенні (немає прив'язки – 0 / є – 1) Біт 0 — для входу и виходу 1 ... Біт 15 — для входу и виходу 16
0x0403	Інверсія станів виходів при прив'язаному виході в синхронному режимі За замовчуванням – 0x0000 (немає інверсії: вхід включений – вихід включений) Установка інверсії включає вихід при вимкненому вході	0 або 1 в 16-ти бітному значенні (немає інверсії – 0 / є – 1) Біт 0 — для виходу 1 ... Біт 15 — для виходу 16
0x0404	Резерв	
Автоматичне вимкнення дискретного виходу (RO/WO/TO) через заданий час		
0x0421	Обмеження часу замкнутого стану виходу 1	Старше слово (біти 8 ... 15) – одиниці виміру 0x01XX – секунди 0x02XX – хвилини 0x03XX – години Молодше слово (біти 0 ... 7) – значення 0xXX00 ... 0xXX3C (0 ... 60) Наприклад, виключити через 5 хвилин: 0x0205 виключити через 7 годин: 0x0307 За замовчуванням: для всіх виходів – 0 (без обмежень)
0x0422	Обмеження часу замкнутого стану виходу 2	
0x0423	Обмеження часу замкнутого стану виходу 3	
0x0424	Обмеження часу замкнутого стану виходу 4	
0x0425	Обмеження часу замкнутого стану виходу 5	
0x0426	Обмеження часу замкнутого стану виходу 6	
0x0427	Обмеження часу замкнутого стану виходу 7	
0x0428	Обмеження часу замкнутого стану виходу 8	
0x0429 ... 0x0430	Обмеження часу замкнутого стану виходів 9-16 (за наявності)	
Затримка вимикання виходу (RO/WO/TO) через заданий час		
0x0431 ... 0x0440	Затримка вимикання виходу 1 ... Затримка вимикання виходу 16	Аналогічно 0x0421-0x0430 За замовчуванням: для всіх виходів – 0 (без затримки)

ДОДАТКОВІ ВХОДИ (XDI)

Налаштування за замовчуванням:

- всі дод. входи в тригерному режимі із включеним антибрязкотом (тривалість – в регістрі 0x0103);
- дод. вхід 1 прив'язаний до виходів 1 ... 16 (лише статус ON; статус OFF – не прив'язаний): при замиканні дод. входу – всі виходи відключаються, при розмиканні - виходи не реагують (нічого не відбувається)

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x0501	Антибрязкіт додаткових входів 1 ... 4 (тривалість встановлюється за адресою 0x0103) За замовчуванням – 0x000F (все включені)	4-х бітне значення, де значущі біти - 0 (вкл) або 1 (вимк) Біт 0 — для додаткового входу 1 ... Біт 3 — для додаткового входу 4
0x0502	Режим роботи додаткових входів 1 ... 4 За замовчуванням – 0x000F (всі синхронні)	0 (тригерний режим) або 1 (синхронний) в 4-х молодших бітах
0x0503	Додатковий вхід 1	Прив'язка статусу ON дод. входу 1 до виходів 1 ... 16 За замовчуванням – 0xFFFF (всі виходи прив'язані)
0x0504		Зміна стану виходів 1 ... 16 при переході дод. входу 1 в статус ON За замовчуванням – 0x0000 (всі виходи вимкати) Якщо прив'язки немає (см. 0x0503) – виходи не реагують
0x0505		Прив'язка статусу OFF дод. входу 1 до виходів 1 ... 16 За замовчуванням – 0x0000 (всі виходи відв'язані)
0x0506		Зміна стану виходів 1 ... 16 при переході дод. входу 1 в статус OFF За замовчуванням – 0xFFFF (всі виходи включати) Якщо прив'язки немає (см. 0x0505) – виходи не реагують

ПРИКЛАД

Модуль із адресою 0x01 – 8 релейних виходів, 8 дискретних входів із одним додатковим входом.

Необхідно реалізувати функціонал «загального вимикача» (на дод. вході), при включенні (установка статусу ON) якого відключаються всі реле, а при вимиканні (статус OFF) – замикається лише реле 2 та 3.

В прикладі наведені тільки запити майстра (без відповідей). Використовується функція 0x06 - «Запис одного регістра параметрів» для збереження налаштувань модуля, після чого модуль може бути від'єднаний від мережі для роботи в автономному режимі (без підключення до інтерфейсу RS-485).

1. Адреса 0x0401 – активація режиму збереження стану реле 1...8 при перезавантаженні модуля (в разі відключення живлення):

0x01 0x06 0x0401 0x00FF* 0x_CRC

* Реле 1...8 в двійковому вигляді – 0000 0000 1111 1111, що в 16-му вигляді виглядає як 0x00FF.

2. Адреса 0x0402 – прив'язка всіх відповідних виходів до входів:

0x01 0x06 0x0402 0x00FF 0x_CRC

3. Адреса 0x0302 – установка тригерного режиму роботи (вимикач без фіксації) входів 1...8:

0x01 0x06 0x0302 0x0000 0x_CRC

4. Адреса 0x0301 – установка режиму антибрязкоту входів 1...8:

0x01 0x06 0x0301 0x00FF 0x_CRC

5. Адреса 0x0502 – установка синхронного режиму (звичайний вимикач) додаткового входу 1:

0x01 0x06 0x0502 0x0001 0x_CRC

6. Адреса 0x0501 – установка режиму антибрязкоту додаткового входу 1:

0x01 0x06 0x0501 0x0001 0x_CRC

7. Адреса 0x0503 – прив'язка статусу ON додаткового входу 1 до виходів 1...8:

0x01 0x06 0x0503 0x00FF 0x_CRC

8. Адреса 0x0504 – відключення реле 1...8 при переході додаткового входу в статус ON:

0x01 0x06 0x0504 0x0000 0x_CRC

9. Адреса 0x0505 – прив'язка статусу OFF додаткового входу 1 до реле 2 та 3:

0x01 0x06 0x0505 0x0006* 0x_CRC

* Реле 2 та 3 в двійковому вигляді – 0000 0000 0000 0110, що в 16-му вигляді виглядає як 0x0006.

Решта реле не будуть прив'язані (не реагуватимуть) при установці статусу OFF дод. входу 1.

10. Адреса 0x0506 – включення реле 2 і 3 при переході додаткового входу в статус OFF:

0x01 0x06 0x0506 0x0006 0x_CRC

Якщо необхідно при включенні (установка статусу ON) додаткового входу 1 вимикати не всі реле, а тільки частину з них (наприклад, вимикати всі, крім 5-го), то потрібно прив'язати лише необхідні реле і п.7 замінити на наступний:

7. Адреса 0x0503 - прив'язка статусу ON додаткового входу 1 до виходів 1...4 та 6...8:

0x01 0x06 0x0503 0x00EF* 0x_CRC

* Реле 1...4 та 6...8 в двійковому вигляді – 0000 0000 1110 1111, що в 16-му вигляді виглядає як 0x00EF.

ТАБЛИЦЯ АДРЕС РЕГІСТРІВ ДАНИХ

Дані доступні лише для зчитування: функція 0x04 – Зчитування регістрів даних (READ_INPUT_REGISTERS)

ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x00BB	Серійний номер модуля	5 регістрів по 2 байта * ¹
0x00C0	Ім'я модуля	10 регістрів по 2 байта (ASCII)
0x00CA	Версія модуля	2 регістра по 2 байта (ASCII)
0x00CC	Версія програми	2 регістра по 2 байта (ASCII)
0x00CE	Зарезервовано	2 регістра по 2 байта
0x00CF		
0x00D0	Кількість дискретних входів	0x0000 ... 0x0010 (до 16-х)
0x00D1	Кількість додаткових входів	0x0000 ... 0x0004 (до 4-х)
0x00D2	Кількість аналогових входів	0x0000 ... 0x0008 (до 8-х)
0x00D3	Зарезервовано	
0x00D4	Кількість дискретних виходів	0x0000 ... 0x0020 (до 16-х)
0x00D5	Кількість ШИМ-виходів для LED-стрічок	0x0000 ... 0x0004 (до 4-х)
0x0200 ... 0x0202	Зарезервовано	
0x0203	Зарезервовано	
0x0204	Зарезервовано	
0x0205	Час безперервної роботи (uptime), сек	4 байта (2 регістра)
0x0207 ... 0x0209	Зарезервовано	
0x020A	Кількість адресованих пристрою запитів * ²	4 байта (2 регістра)
0x020C	Кількість адресованих пристрою запитів без відповіді * ²	4 байта (2 регістра)
0x020E	Кількість адресованих пристрою запитів із помилками * ²	4 байта (2 регістра)
0x0210	Кількість адресованих пристрою запитів з помилками CRC* ²	4 байта (2 регістра)

*¹ Серійний номер модуля зберігається зліва направо, починаючи з меншого адреси.

Пример (s/n: 57-38-32-C7-36-32-FF-5-20-7):

Число (hex)	57	38	32	C7	36	32	FF	5	20	7
Адреса регістра	0x00BB		0x00BC		0x00BD		0x00BE		0x00BF	

*² Лічильники подій скидаються при перезавантаженні модуля

СТАН ТА СТАТУСИ ВХОДІВ

Адреса (hex)	Параметр	Діапазон значень / опис
0x1000	Стан дискретних входів Чи замкнута кнопка / перемикач на вході в момент запиту	0 або 1 Біт 0 — для входу 1 ... Біт 15 — для входу 16
0x1001	Статус дискретних входів У синхронному режимі статус входу дорівнює стану входу. У тригерному режимі при кожному натисканні кнопки без фіксації статус входу перемикається на протилежне значення.	0 або 1 Біт 0 — для входу 1 ... Біт 15 — для входу 16
0x1002	Стан додаткових входів 1 ... 4	0 або 1 (розімкнута або замкнута) в 4-х молодших бітах
0x1003	Статус додаткових входів 1 ... 4	0 або 1 (вимкнений або включений) в 4-х молодших бітах

ПРИМІТКА

Відмінність статусу входу від стану входу полягає в фізичному положенні замикаючого контакту кнопки (перемикача). У разі використання кнопки типу «дзвінок», стан змінюється в залежності від положення контактів (замкнений або розімкнений), а статус - після кожного натискання (включений або виключений). Схематично це можна описати так:

	Дія	Статус	Стан
0.	Кнопка відпущена (початковий стан)	0	0
1.	Кнопка натиснута (замикає контакт)	0	1
2.	Кнопка відпущена (розмикає контакт), відбулося натискання	1	0
3.	Кнопка натиснута	1	1
4.	Кнопка відпущена, відбулося натискання	0	0

ІСТОРИЯ ЗМІН

ДАТА	ВЕРСІЯ (hard)	ВЕРСІЯ ПЗ (soft)	
03.02.2020	1.00	1.00	Закінчення бета-тестування
06.02.2020		1.01	Додавання реєстрів параметрів «Користувацьке найменування пристрою» (0x00E0-0x00E9) Зміна адреси за замовчуванням модулів (SlaveID = 7) Незначні зміни в адресації управління додатковими входами
28.02.2020		1.02	Додані реєстри даних «Серійний номер пристрою» (0x00BB-0x00BF) – 5 реєстрів по 2 байта Оптимізовано алгоритм роботи з реєстрами, що зберігають ASCII-значення
14.03.2020		1.03	Добавлена діагностика (0x08), що містить набір функцій для перевірки комунікаційної системи
17.08.2020		1.04	Оптимізація швидкодії Незначні зміни в адресації управління
02.02.2021	2.00	1.10	Зменшення розмірів до 3-х dip-модулів (двоповерховий монтаж) Перехід на інший процесор
14.06.2021		1.20	Оптимізація швидкодії
07.10.2021		1.25	Змінений спосіб управління реле (за допомогою ШИМ), що дозволило зменшити споживання електроенергії та зменшити нагрів пристрою
21.10.2021		1.30	Додана функція затримки вимикання виходів (реєстри 0x0431 ... 0x0440)
01.11.2021		1.40	Розширена функціональність режиму «тривале натискання»: - видалені реєстри 0x0303 ... 0x0306 - добавлені віртуальні групи (реєстри 0x0311 ... 0x0320)
28.11.2021		1.41	Незначні вдосконалення ПЗ
02.12.2021			Розширена лінійка модулів – добавлено D4M8DI1XD18RO-MBS із неізольованим інтерфейсом RS-485
12.12.2021		1.42	Виправлена помилка, яка інколи могла виникати при програмному перезавантаженні модулів, що потребувало фізичного відключення живлення
18.12.2021		1.43	Додане візуальне відображення зміни стану входів (короткочасне увімкнення індикатора обміну даними)
30.01.2022		1.44	Незначні вдосконалення ПЗ для підвищення швидкодії
23.05.2022		1.50	Виправлена помилка запису стану виходів за допомогою функцій WRITE_COIL та WRITE_MULTIPLE_COILS