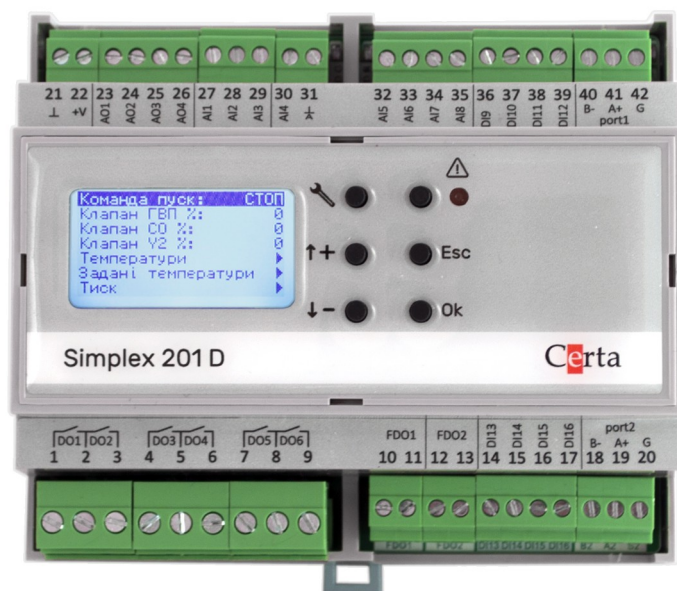




Універсальний програмований контролер

Simplex 201(D)



Інструкція з експлуатації

Зміст

1. Призначення.....	3
2. Основні технічні характеристики.....	4
3. Будова та принцип роботи.....	6
3.1 Світлодіоди стану.....	6
3.2. Дисплей.....	7
3.3 Розбирання.....	8
3.4 Збирання.....	10
3.5 Інтерфейс RS-485.....	11
3.6 Годинник реального часу та пам'яті NVRAM.....	11
3.7 Універсальні входи (AI).....	12
3.8 Дискретні входи та лічильники імпульсів (DI).....	12
3.9 Виходи.....	13
4 Робота і налаштування.....	13
4.1. Програмне налаштування.....	13
4.3. Завантаження програми користувача.....	15
4.4. Режим INIT.....	15
5. Монтаж контролера.....	16
5.1 Вимоги до місця встановлення.....	16
5.2 Розміщення контролера у шафі.....	16
5.3 Загальні вимоги до монтажу.....	16
5.4 Організація живлення контролера.....	16
5.5 Підключення інтерфейсу RS-485.....	17
Додаток А. Опис реєстрів MODBUS (прошивка 6.x).....	18
Discrete Inputs (функція читання – 2).....	18
Coils (функція читання – 1, функція запису – 5 або 15).....	19
Input Registers (функція читання – 4).....	20
Holding Registers (функція читання – 3, функція запису – 6 або 16).....	22
Holding Registers для налаштування розкладу.....	24
Додаток Б. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень.....	26
Додаток В. Габаритні розміри.....	27

1. Призначення

Simplex 201(D) – універсальний програмований контролер, який дозволяє вирішувати широкий спектр задач з автоматизації різноманітних технологічних процесів.

Програмування контролера здійснюється в безкоштовному редакторі програм ViCS за допомогою діаграм функціональних блоків. Освоєння ViCS не вимагає досвіду в програмуванні і є доступним будь-якому інженеру.

Функції і особливості контролера Simplex 201(D):

- збір інформації з датчиків різноманітних типів і її первинна обробка;
- видача керуючих сигналів на виконавчі механізми;
- виконання прикладної програми, створеної в редакторі ViCS;
- перепрограмування контролера через інтерфейс RS-485;
- підключення до системи диспетчеризації або до пристроїв HMI за протоколом MODBUS RTU (режим Slave);
- підключення підпорядкованих пристроїв (модулі вводу/виводу, частотні перетворювачі, інтелектуальні датчики тощо) за протоколом MODBUS RTU (режим Master);
- робота за розкладом з використанням вбудованого годинника реального часу;
- вбудований текстовий дисплей (в модифікації Simplex 201D) для відображення даних прикладної програми та аварій, а також 6 кнопок для навігації по меню і редагування параметрів;
- незалежно від наявності вбудованого дисплея є можливість підключити виносний дисплей VDE 01, який виконує ті самі функції, що і вбудований дисплей.

2. Основні технічні характеристики

Клас захисту		IP20
Габаритні розміри (див. Додаток В. Габаритні розміри), ШхВхГ		106 х 91 х 58 мм, DIN-рейка, 6 модулів
Допустимі умови експлуатації		від 0 до +45 °С, вологість до 80%
Напруга живлення:		Змінний струм: 24 В ±10%, Постійний струм: 24 В ±10%
Максимальна споживана потужність		<5 Вт
Тип елементу живлення для мікросхеми годинника RTC та пам'яті NVRAM		Батарейка CR2032
Входи AI1...AI8	Кількість універсальних входів	8 (0-10 В/Pt1000/DI)
	Діапазон температури, що вимірюється датчиком Pt1000	-50...+140 °С
	Діапазон вимірюваної напруги постійного струму	0...10 В
	Перемикання між режимами	Програмне
	Струм датчика Pt1000	1.6 мА
	Опір входу в режимі вимірювання 0..10В	95 кОм
	Гальванічна розв'язка	Відсутня
Входи DI9...DI16	Кількість дискретних входів (замкнуто/розімкнуто) з можливістю підрахунку імпульсів	8 (з них 4 з можливістю підрахунку імпульсів)
	Мінімальна тривалість імпульсу і паузи при підрахунку імпульсів	5 мс
	Максимальне значення лічильника імпульсів (при переповненні обрахунок починається наново)	4 294 967 295
	Напруга логічного «0»	5 В
	Напруга логічної «1»	< 1 В
	Струм спрацювання (замикання на мінусову клему)	0.5 мА
	Гальванічна розв'язка	Відсутня
Виходи AO1...AO4	Кількість аналогових виходів 0-10 В	4
	Мінімальний опір навантаження	2.5 кОм
	Діапазон вихідної напруги	0...10 В
	Максимальний струм навантаження	4.5 мА
	Гальванічна розв'язка	Відсутня

Виходи DO1..DO6	Кількість релейних виходів	6
	Виробник і тип електро механічного реле	HONGFA HF41F
	Номинальний комутований струм (резистивне навантаження)	AC: 6 A, 250 V DC: 6 A, 30 V
	Максимальна комутована напруга	AC: 400 V, струм до 6 A DC: 125 V, струм до 0.2 A
	Мінімальна комутована напруга	5 V
	Мінімальний комутований струм	100 mA
	Опір контакту в замкнутому стані	< 100 мОм
Виходи FDO1, FDO2	Кількість напівпровідникових дискретних виходів	2
	Виробник і тип напівпровідникового реле	IXYS CPC1017N
	Номинальний комутований струм (резистивне навантаження)	AC/DC: 100 mA
	Максимальна комутована напруга	AC/DC: 60 V
	Максимальний опір у замкнутому стані	16 Ом
	Максимальний струм протікання в розімкнутому стані	1 мкА
Інтерфейси RS-485	Кількість інтерфейсів	2
	Гальванічна розв'язка	На вибір (змінні модулі)
	Підтримуваний протокол	MODBUS RTU (master/slave)
	Швидкість передачі даних	4800, 9600, 19200, 38400 біт/сек
	Формат передачі даних	8 біт; EVEN, ODD, NONE; 1 або 2 стоп біти
Дисплей Simplex 201D	Роздільна здатність	128 x 64 пікселів 20 символів в рядку, 7 рядків
	Розмір видимої області	32 x 17 мм
	Підсвітка	біла
Додатково	Кнопки керування	6 шт (тільки в 201D)
	Індикація аварії	червоний світлодіод (тільки в 201D)
	Світлодіоди стану	2 шт (червоний, зелений)
	Світлодіод «stop»	1 шт (блакитний)

3. Будова та принцип роботи

Контролер випускається в сірому корпусі. На задній кришці контролера є пластикове кріплення на DIN-рейку. Підключення зовнішніх кіл відбувається через роз'ємні гвинтові з'єднання (кlemi), що розташовані по сторонам корпусу. Позначення клем наведено в Додаток Б. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень .

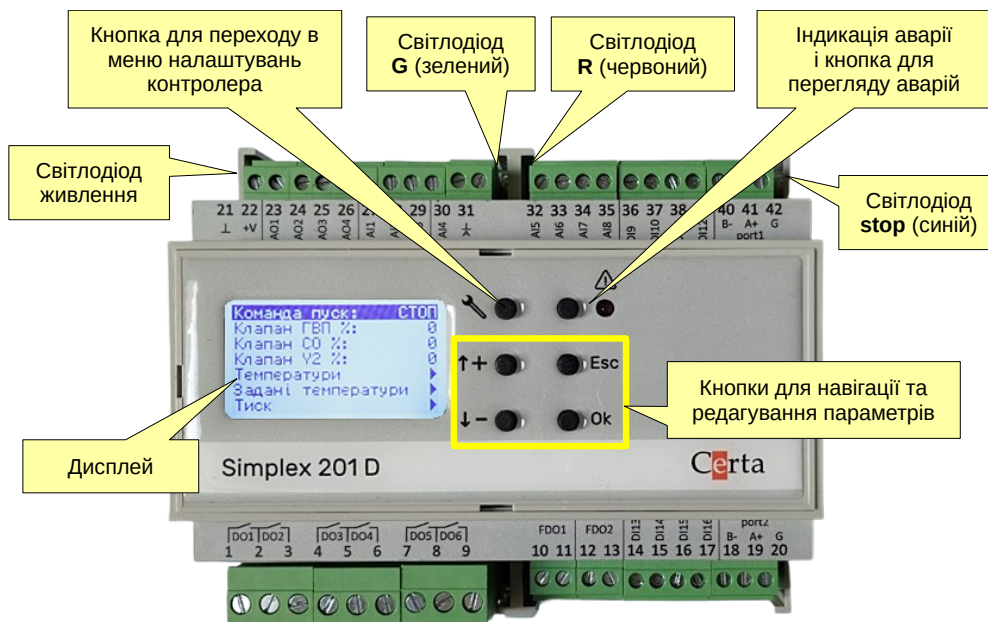


Рисунок 1 – Зовнішня будова Simplex 201D

3.1 Світлодіоди стану

Світлодіоди **G** (green) та **R** (red) вмикаються з прикладної програми, зробленої в редакторі ViCS і зазвичай використовуються для відображення стану обладнання, що керується. Для вмикання/вимикання цих світлодіодів в прикладній програмі передбачені системні змінні *LED_Red* та *LED_Green*.

Синій світлодіод **stop** відображує стан контролера:

Світлодіод stop	Стан контролера
не світиться	Контролер працює і виконує записану в нього прикладну програму – це нормальний режим роботи
постійно світиться	Контролер зупинений, тобто прикладна програма не працює, але працюють базові функції контролера (доступні системні MODBUS-реєстри). Якщо при цьому світиться світлодіод R або G , це означає, що контролер несправний і потребує передачі до виробника на діагностику. Може бути дві причини зупинки контролера: 1) відсутність прикладної програми (контролер не запрограмований), 2) активований режим INIT (див. Рисунок 6 нижче).
періодично блимає	Батарейка годинника та пам'яті NVRAM втратила свій заряд і потребує заміни. Для заміни використовуйте стандартний елемент живлення CR2032 (див. п. 3.3 Розбирання)

3.2. Дисплей

Контролер Simplex 201D обладнаний текстовим дисплеєм, який дозволяє передивлятися та редагувати будь-які параметри, які вибрав програміст під час створення прикладної програми в редакторі ViCS. Крім того, дисплей дозволяє продивитись перелік активних аварій, передбачених у програмі. Наявність аварій відображається червоним світлодіодом поруч з кнопкою виклику списку аварій (див. Рис. 1).

Контролер Simplex 201 відрізняється від Simplex 201D тим, що не має дисплея і кнопок. Все інше у цих двох моделей повністю ідентичне.



Рисунок 2 – Simplex 201

Незалежно від наявності вбудованого дисплею, до будь-якого порту RS-485 можна підключити виносний пульт VDE, який виконує ті самі функції, що і вбудований дисплей.



Рисунок 3 – Пульт VDE 01

Пульт VDE не входить до комплекту контролера Simplex і може бути придбаний окремо.

3.3 Розбирання

Для встановлення плат RS-485 потрібно розібрати контролер. Розбирання контролера треба проводити дуже обережно у вказаному нижче порядку:

- 1) Для розбирання контролера необхідно зняти усі клеми.

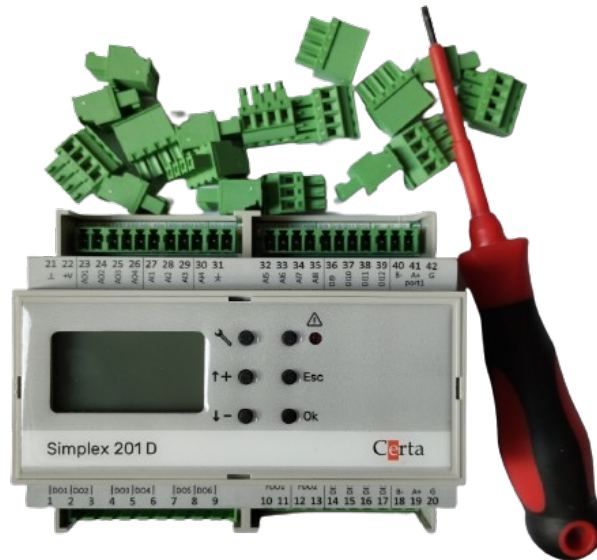


Рисунок 4 – Зняті клеми

- 2) Переверніть контролер нижньою стороною до себе, за допомогою шліцевої викрутки обережно відігніть фіксатори і відокремте частини корпусу одна від одної. Зауважте, що в контролері з дисплеєм, дисплейна плата зафіксована у верхній частині корпусу і підключена до базової плати за допомогою провідного шлейфу.



Рисунок 5 -Зняття нижньої кришки

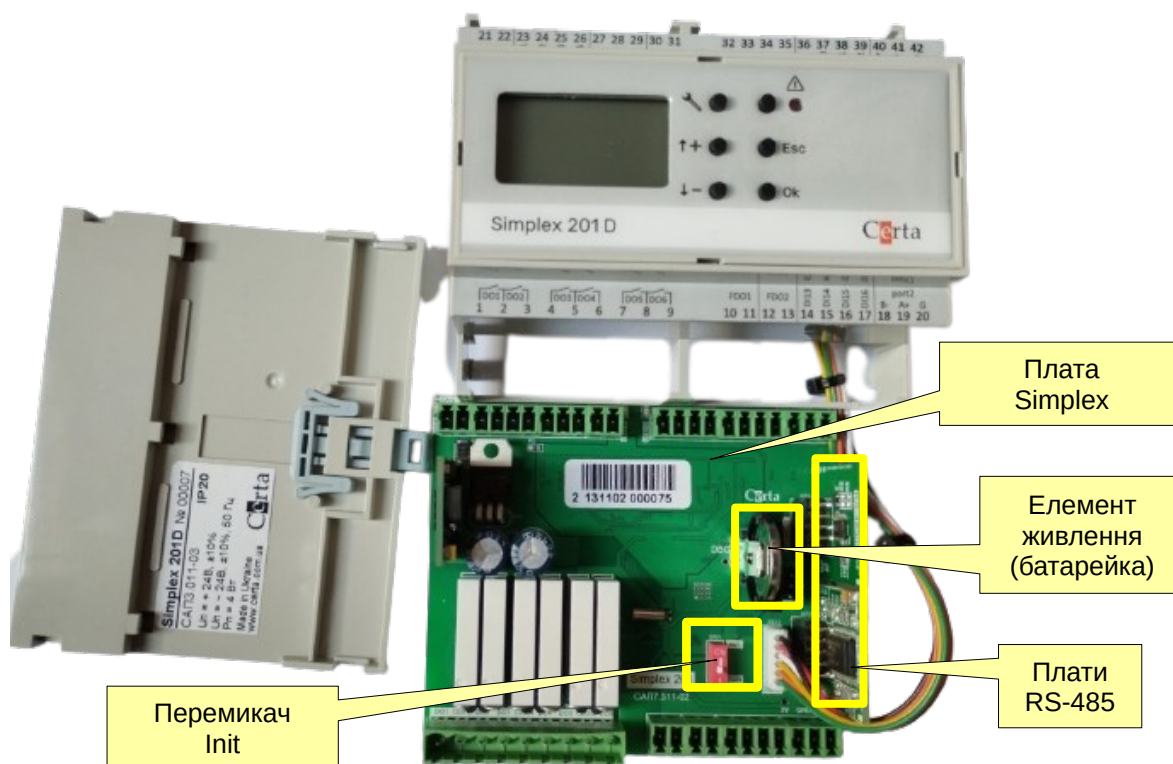


Рисунок 6 -Розібраний контролер

Всередині корпусу розміщена основна плата, до якої, в залежності від потреби, встановлюються інтерфейсні плати RS-485 (див. нижче).

На платі Simplex201 розміщено елемент живлення (батарея CR2032). У випадку, якщо елемент живлення потребує заміни світлодіод stop повідомить про це блиманням.

Увага! Не торкайтеся до батареї металевими предметами та не використовуйте металевий пінцет для зняття або встановлення батареї. Це може призвести до короткого замикання та виводу її з ладу.

3.4 Збирання

Збирання контролера проводить у порядку, зворотному розбиранню.

1) Поверніть контролер лицьовою стороною донизу і вставте плату Simplex так, щоб вона попала в середину корпусу. Щоб не пошкодити світлодіод живлення, треба вставляти плату Simplex спочатку тою стороною, де розміщені клеми живлення, а потім іншою стороною.

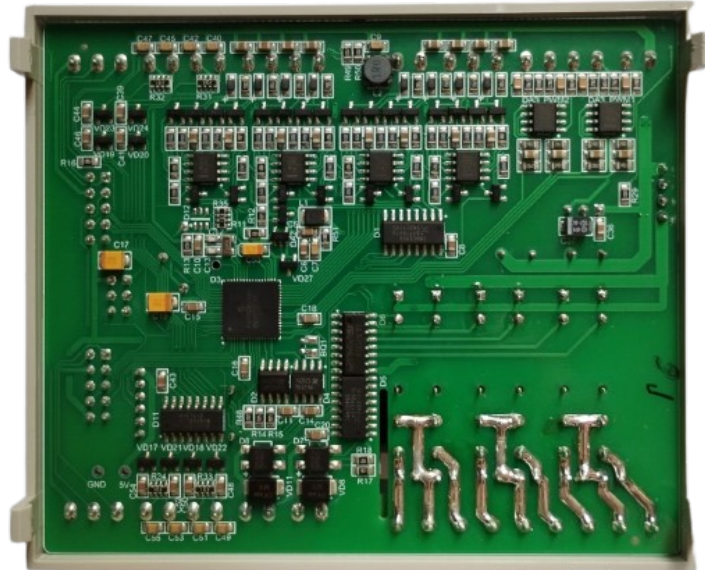


Рисунок 7 – Плата Simplex вставлена в корпус

2) Обережно встановіть і зафіксуйте нижню частину корпусу. Прослідкуйте, щоб усі фіксатори стали на своє місце.

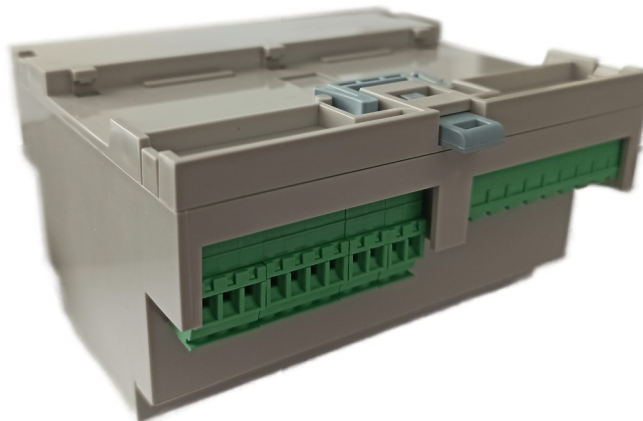
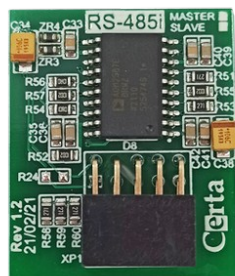


Рисунок 8 – Зібраний контролер (догори дном)

3) Встановіть лицьову панель (слідкуючи, щоб усі роз'єми попали у свої отвори) і після цього під'єднайте клемні колодки.

3.5 Інтерфейс RS-485

Контролер має можливість використання до двох інтерфейсів RS-485, які встановлюються у вигляді окремих плат. Плати є двох типів — гальванічно ізольовані (див. рисунок 9а) або неізольовані (див. рисунок 9б). Встановлення такої плати дає змогу використовувати відповідний порт контролера для обміну даними по протоколу MODBUS RTU в режимі Master або Slave. Програмування портів відбувається в редакторі ViCS.



а)



б)

Рисунок 9

За замовчуванням та в режимі INIT, усі порти працюють в режимі Slave, і забезпечують доступ до системних змінних (див. Додаток А. Опис регістрів MODBUS (прошивка 6.x)). Програміст, який створює прикладну програму в ViCS, має можливість додати доступ по протоколу MODBUS до будь-яких змінних своєї програми, при цьому доступ до системних регістрів зберігається завжди.

В контролері повинна бути встановлена як мінімум одна інтерфейсна плата RS-485. В іншому випадку не буде можливості підключитись до контролеру для налаштування або програмування.

3.6 Годинник реального часу та пам'яті NVRAM

Контролер оснащений вбудованим годинником реального часу (RTC), що має власне резервне джерело живлення (батарея CR2032). Доступ до даних про поточний час і дату здійснюється через відповідні змінні в прикладній програмі, або через системні MODBUS регістри. Встановлення дати та часу відбувається через системні MODBUS регістри (в т.ч. за допомогою ViCS Tool) та з меню дисплею.

NVRAM — це енергонезалежна пам'ять, яка зберігає свої дані при відключенні зовнішнього живлення. Ця пам'ять живиться від тієї ж батареї, що і годинник. Докладніше про типи пам'яті розказано у довідковій системі редактора ViCS.

3.7 Універсальні входи (AI)

Контролер має 8 універсальних входів (клеми 27...35), які можуть використовуватись як аналогові та як дискретні. Режим роботи кожного входу вибирається в програмі ViCS Tool (Рисунок 10) або в редакторі ViCS. Універсальні входи контролера дозволяють підключати наступні типи сигналів:

- *цифровий*, безпотенційний «сухий контакт» (замкнуто/розімкнуто) без можливості підрахунку імпульсів;
- *аналоговий*, термоперетворювач опору Pt1000;
- *аналоговий*, уніфікований сигнал 0–10 В постійного струму (а також 4–20 мА за допомогою паралельного резистора 500 Ом, 0.5 Вт).

У режимі вимірювання температури (тип сигналу Pt1000), прилад вимірює опір чутливого елемента датчика та розраховує значення температури згідно стандартної таблиці градування Pt1000 з коефіцієнтом відносного опору $R_{100}/R_0 = 1,385$.

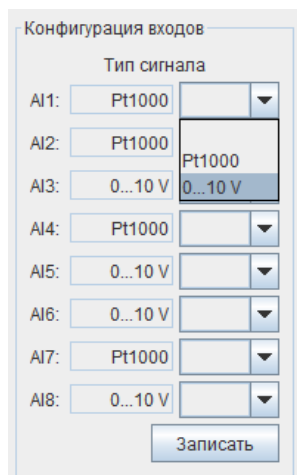


Рисунок 10

3.8 Дискретні входи та лічильники імпульсів (DI)

Входи DI9...DI16 (клеми 14..17 та 36..39) є дискретними (цифровими), тобто вони сприймають сигнал типу замкнуто/розімкнуто (розімкнуто = 0, замкнуто = 1). Крім цього, дискретні входи DI9..DI12 мають лічильник, який збільшується на 1 при кожному замиканні відповідної входної клеми на загальну клему живлення. Ця функція називається «підрахунок імпульсів». Вона може бути використана, наприклад, для підключення лічильників води або електролічильників з імпульсними виходами. Накопичена кількість імпульсів зберігається в енергонезалежній пам'яті і не зникає при відключенні живлення контролера. Лічильники є 32-бітовими і можуть накопичувати значення до 4 294 967 295. Після цього, при черговому імпульсі, лічильник буде скинутий в 0 і відлік почнеться спочатку. Поточне значення кожного лічильника доступне в прикладній програмі у вигляді двох цілих змінних $DIx_CountHi$ і $DIx_CountLo$ (де x - це номер дискретного входу). У цих змінних зберігаються старші та молодші 16-бітові слова відповідного 32-бітового лічильника.

Максимальна частота імпульсів, що вимірюються — 100 Гц при скважності 50%. Тобто, мінімальна тривалість імпульсу та паузи має бути не менше 5 мс.

3.9 Виходи

Контролер має три типи виходів, які формують різні види вихідних сигналів. До цих виходів відносяться:

- **DO1...DO6** (клеми 1...9) – механічний контакт електромагнітного реле;
- **FDO1, FDO2** (клеми 10...13) – напівпровідниковий ключ для комутації слабострумних сигналів постійного або змінного струму;
- **AO1...AO4** (клеми 23...26) –уніфікований аналоговий сигнал 0..10 В.

Виходи не є універсальними і кожен вихід може видавати лише один тип сигналу.

4 Робота і налаштування

В **нормальному режимі** роботи, відразу після ввімкнення живлення, контролер починає виконувати записану в нього прикладну програму. Прикладні програми створюються в редакторі програм ViCS і завантажуються в контролер через інтерфейс RS-485. Прикладна програма зчитує з входів контролера значення сигналів, виконує створений програмістом алгоритм і видає керуючі сигнали на виходи контролера. Обмін даними із зовнішніми пристроями здійснюється за стандартним протоколом MODBUS RTU через наявні інтерфейси. Повний опис протоколу MODBUS знаходиться у відкритому доступі на сайті modbus.org. Актуальну версію редактора програм ViCS можна скачати на сайті certa.com.ua. Також там можна завантажити програму ViCSTool, яка дозволяє перевірити працездатність контролера, налаштувати його порти та годинник без перепрограмування.

Налаштування контролера включає два етапи, які необхідно виконати перед початком експлуатації: програмне налаштування за допомогою ViCSTool та завантаження прикладної програми в редакторі ViCS. Якщо контролер планується використовувати в режимі модуля розширення, то завантаження прикладної програми не потрібне.

4.1. Програмне налаштування

Підключіться до відповідних клем порту RS-485 та подайте на контролер напругу живлення. Далі, за допомогою будь-якої програми, яка підтримує протокол MODBUS, можна змінити значення параметрів контролера, доступних через стандартні holding-реєстри MODBUS (див. Додаток А. Опис реєстрів MODBUS (прошивка 6.x)).

Для зручного налаштування контролера розроблена програма **ViCSTool**, яку можна завантажити на сайті certa.com.ua у розділі «Файли». Для запуску програми потрібна Java версії 8, яку можна завантажити на сайті java.com.

За допомогою програми **ViCSTool** можна виконувати конфігурацію та моніторинг роботи контролера. Для підключення за допомогою інтерфейсу RS-485 треба обрати «RTU» та ввести необхідні налаштування послідовного порту (див. Рисунок 11).

Подключение

MODBUS

☒ RTU ☐ TCP ☐ RTU over TCP

Последовательный порт

Порт: COM8

Скорость: 38400

Стоп-биты: 2

Четность: NO

☐ Режим INIT (перемычка)

Номер в сети MODBUS: 1

Подключить Отмена

Рисунок 11

Після встановлення зв'язку з контролером, ви побачите перелік усіх параметрів, які можна налаштувати по протоколу MODBUS.

ViCS Tool v6.1 - COM3 (38400-8-NO-2)

Подключить... Отключить Simplex 201 v6.2 Программа: display_bug Удалить программу Перезапустить

Параметры портов вступают в силу после снятия перемычки Init, или при перезапуске контроллера.

RS485 №1 Адрес: 1 Скорость: 38400 Четность: NO Стоп-биты: 2 Записать

RS485 №2 Адрес: 1 Скорость: 38400 Четность: NO Стоп-биты: 2 Записать

Настройка часов

Летнее время: выключено

Все поля времени записываются в RTC при записи секунд

Год: 23 -1

Месяц: июль -1

День: 28 -1

День недели: ПТ -1

Час: 18 -1

Минута: 5 -1

Секунда: 27 -1

Зап. текущее время Записать

Пароли для дисплея

Пользователь: 8

Сервис: 61

Разработчик: 402

Записать

Фильтры ан. входов

К-т фильтрации

AI1: 100

AI2: 100

AI3: 100

AI4: 100

AI5: 100

AI6: 100

AI7: 100

AI8: 100

Записать

Конфигурация входов

Тип сигнала

AI1: 0...10 V

AI2: 0...10 V

AI3: 0...10 V

AI4: 0...10 V

AI5: 0...10 V

AI6: 0...10 V

AI7: 0...10 V

AI8: 0...10 V

Все Pt1000 Записать

Все 0-10 V

Ан. входы Pt1000

Темп., °C

AI1: -999.9

AI2: -999.9

AI3: -999.9

AI4: -999.9

AI5: -999.9

AI6: -999.9

AI7: -999.9

AI8: -999.9

Поправки температур

дТ, °C

AI1: 0.0

AI2: 0.0

AI3: 0.0

AI4: 0.0

AI5: 0.0

AI6: 0.0

AI7: 0.0

AI8: 0.0

Записать

Ан. входы 0-10 В

Напр., В

AI1: -88.88

AI2: -88.88

AI3: -88.88

AI4: -88.88

AI5: 0.00

AI6: -88.88

AI7: 0.00

AI8: -88.88

Дискретные входы

DI1: 0

DI2: 0

DI3: 0

DI4: 0

DI5: 0

DI6: 0

DI7: 0

DI8: 0

DI9: 0

DI10: 0

DI11: 0

DI12: 0

DI13: 0

DI14: 0

DI15: 0

DI16: 0

Все 0 Записать

Счетчики импульсов

DI9: 0

DI10: 0

DI11: 0

DI12: 0

Все 0 Записать

Если выход контроллера задействован в программе, то его не получится изменить при работающей программе.

Аналоговые выходы

Напряжение, В

AO1: 0.00

AO2: 0.00

AO3: 0.00

AO4: 0.00

Все 10 Все 0 Записать

Дискретные выходы

DO1: 0 1/0

DO2: 0 1/0

DO3: 0 1/0

DO4: 0 1/0

DO5: 0 1/0

DO6: 0 1/0

FDO1: 0 1/0

FDO2: 0 1/0

Все 1 Все 0

COM3 (38400-8-NO-2) Батарея: 0.97 V К-во включений: 1818 Запись EEPROM: 1 Цикл программы: 3 (макс: 5) VX ошибки: 0 VX цикл: 0 (макс: 0) Запросы: 319 Ошибки: 0

Рисунок 12

Зауважте, що змінені параметри інтерфейсів вступають у силу тільки після перезапуску контролера.

4.3. Завантаження програми користувача

Запустіть редактор ViCS і відкрийте файл з необхідною програмою або створіть свою програму. Натисніть кнопку «Записати програму в пристрій» і у вікні, що з'явиться, встановіть необхідні параметри з'єднання (аналогічно ViCSTool). Далі натисніть кнопку «Записати програму».

Для більш детальної інформації щодо роботи в редакторі ViCS використовуйте вбудовану довідкову систему.

4.4. Режим INIT

Контролер можна перевести в спеціальний режим роботи (INIT), в якому його прикладна програма зупинена, а параметри усіх інтерфейсних портів є такими, як на новому контролері:

- швидкість: 38400,
- стоп-біти: 2,
- контроль парності: немає.

Для переведення контролера в режим INIT, встановіть перемикач INIT на основній платі у ліве положення (ON). Для повернення в нормальний режим, переведіть цей перемикач у праве положення.

Перемикач INIT можна перемкнути за допомогою викрутки, якщо зняти тільки лицьову панель контролера.

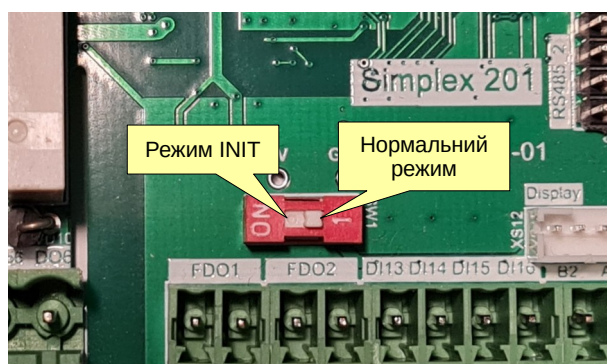


Рисунок 13 – Перемикач INIT

Після повернення контролера в нормальний режим роботи, усі його налаштування і прикладна програма повертаються до тих значень, які записані в пам'ять контролера.

5. Монтаж контролера

5.1 Вимоги до місця встановлення

Контролер повинен встановлюватися у закритому, вибухобезпечному та пожежобезпечному приміщенні з робочими умовами експлуатації:

- температура навколишнього середовища від +0 °C до +45 °C;
- відносна вологість до 80%;
- вібрація місць кріплення з частотою не вище 25 Гц та з амплітудою не більше 0.1 мм;
- навколишнє середовище не повинно містити агресивних парів та газів.

5.2 Розміщення контролера у шафі

Конструкція шафи повинна забезпечувати захист контролера від попадання в нього вологи, бруду та сторонніх предметів.

Закріпити контролер на DIN-рейці заціпкою вниз. При розміщенні контролера слід пам'ятати, що при експлуатації відкриті струмопровідні елементи можуть бути під напругою, небезпечною для людського життя. Доступ до таких шаф дозволено лише кваліфікованим фахівцям.

При розміщенні контролера в шафі для забезпечення вільної циркуляції повітря відстань верхньої, нижньої та бічних поверхонь шафи від пристроїв живлення контролера повинна становити не менше 50 мм.

5.3 Загальні вимоги до монтажу

1. Сигнальні лінії підключати екранованим кабелем. Обплетення кабелю заземлювати в одній точці;
2. Розділяти в просторі силові та сигнальні кабелі;
3. При підключенні індуктивного навантаження до релейних виходів, ці виходи слід захищати від іскрових розрядів за допомогою RC-кіл (змінний струм) або діодів (постійний струм);
4. Використовувати проводи відповідного перерізу та типу.

Приклади підключення зовнішніх кіл наведено в Додаток Б. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень .

5.4 Організація живлення контролера

Електричне живлення контролера здійснюється від джерела змінної або постійної напруги 24 В. Відхилення напруги від номінального не повинно перевищувати 10% в будь-який бік.

5.5 Підключення інтерфейсу RS-485

Підключення інтерфейсу RS-485 проводити екранованою витю парою з хвильовим опором 120 Ом. Дозволяється використовувати стандартний екранований кабель STP.

Обплетення кабелю заземлювати в одній точці (на одному кінці кабелю) і не підключати до клем контролерів. Обплетення всіх сегментів кабелю з'єднати між собою.

Не прокладайте інтерфейсний кабель в одному лотку або каналі з силовими кабелями.

Нульові точки всіх пристроїв (клемма G) з'єднувати за допомогою окремого провідника в кабелі (окремої пари в кабелі STP). **Забороняється з'єднувати нульові точки з обплетенням кабелю.**

Термінальні резистори 120 Ом для швидкості 9600 біт/с допускається не використовувати. При такій швидкості їх наявність не має сенсу, оскільки явище відображення сигналу не проявляє себе на довжині лінії до 2 км.

Приклад підключення кабелю RS-485 показаний рисунку 14.

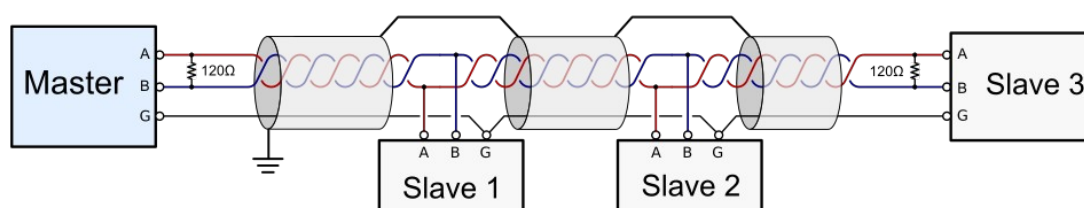


Рисунок 14

Параметри портів RS-485 налаштовуються при програмуванні контролера, або в програмі ViCSTool. Для тимчасового повернення до заводських налаштувань необхідно перевести контролер в режим INIT за допомогою перемикача (див. рисунок 6).

Додаток А. Опис регістрів MODBUS (прошивка 6.x)

Описані нижче MODBUS-регістри надають доступ до системних змінних контролера. Кількість, адресація і функціональне призначення системних регістрів не залежить від записаної в контролер програми користувача. Ці регістри доступні також в режимі INIT.

Для користувацьких регістрів виділені діапазони адрес від 0 до 250. Ці регістри програмуються в редакторі ViCS і доступні тільки при працюючій прикладній програмі.

Усі вхідні запити обробляються згідно з протоколом MODBUS відповідно до документа «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b3», опублікованому на сайті www.modbus.org.

Контролер підтримує стандартні функції MODBUS із номерами 1, 2, 3, 4, 5, 15, 6 і 16.

Вказані в таблицях адреси регістрів точно відповідають тим значенням, які мають бути у запитах MODBUS. Для деяких пристроїв або програм сторонніх виробників може знадобитися додати 1 до адреси регістру, оскільки історично склалося, що номер регістру відповідає його адресі, збільшеній на 1.

При отриманні запиту з невідомим номером функції, буде повернуто код помилки 01 (ILLEGAL FUNCTION).

При спробі читання неіснуючих регістрів, видається код помилки 02 (ILLEGAL DATA ADDRESS).

Discrete Inputs (функція читання – 2)

0 – вхід розімкнуто, 1 – вхід замкнутий (з'єднаний із загальною точкою)

Щоб універсальні входи AI1...AI8 працювали у дискретному режимі (DI1...DI8), необхідно налаштувати їх на режим Pt1000. Інакше ці регістри матимуть непередбачувані значення.

Адреса	Опис
5000	Дискретний вхід DI1 (суміщений з AI1)
5001	Дискретний вхід DI2 (суміщений з AI2)
5002	Дискретний вхід DI3 (суміщений з AI3)
5003	Дискретний вхід DI4 (суміщений з AI4)
5004	Дискретний вхід DI5 (суміщений з AI5)
5005	Дискретний вхід DI6 (суміщений з AI6)
5006	Дискретний вхід DI7 (суміщений з AI7)
5007	Дискретний вхід DI8 (суміщений з AI8)
5008	Дискретний вхід DI9
5009	Дискретний вхід DI10

Адреса	Опис
5010	Дискретний вхід DI11
5011	Дискретний вхід DI12
5012	Дискретний вхід DI13
5013	Дискретний вхід DI14
5014	Дискретний вхід DI15
5015	Дискретний вхід DI16

Coils (функція читання – 1, функція запису – 5 або 15)

0 – реле розімкнуте, 1 – реле замкнуте

Адреса	Опис
5000	Дискретний вихід DO1
5001	Дискретний вихід DO2
5002	Дискретний вихід DO3
5003	Дискретний вихід DO4
5004	Дискретний вихід DO5
5005	Дискретний вихід DO6
5006	Дискретний вихід FDO1
5007	Дискретний вихід FDO2

Input Registers (функція читання – 4)

Значення аналогового входу AI1..AI8 потрібно зчитувати лише з того регістру, який відповідає конфігурації цього входу (див п. 3.7 Універсальні входи (AI)). В інших регістрах будуть неправильні значення.

Адреса	Од. вим.	Опис
5208	°C (x10)	AI1 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5209	°C (x10)	AI2 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5210	°C (x10)	AI3 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5211	°C (x10)	AI4 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5212	°C (x10)	AI5 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5213	°C (x10)	AI6 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5214	°C (x10)	AI7 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5215	°C (x10)	AI8 в режимі Pt1000 (-50...+140 °C)
5216	V (x100)	AI1 в режимі 0-10 V
5217	V (x100)	AI2 в режимі 0-10 V
5218	V (x100)	AI3 в режимі 0-10 V
5219	V (x100)	AI4 в режимі 0-10 V
5220	V (x100)	AI5 в режимі 0-10 V
5221	V (x100)	AI6 в режимі 0-10 V
5222	V (x100)	AI7 в режимі 0-10 V
5223	V (x100)	AI8 в режимі 0-10 V
5100	секунда	Поточний час RTC. Секунди реального часу (0..59)
5101	хвилина	Поточний час RTC. Хвилини реального часу (0..59)
5102	година	Поточний час RTC. Годинник реального часу (0..23)
5103	-	Поточний час RTC. День тижня (1..7, 1 – понеділок, 7 – неділя)
5104	день	Поточний час RTC. День місяця (1..31)
5105	місяць	Поточний час RTC. Місяць (1..12)
5106	рік	Поточний час RTC. Рік (0..99)

Адреса	Од. вим.	Опис
6000	-	Модель контролера (53 – Simplex 201)
6001	-	Версія прошивки контролера у форматі AABV (100*AA+BB), наприклад, версія 6.1 закодована як 601
6017	-	Стан програми: біт 0 – режим INIT біт 1 – режим калібрування біт 2 – процес запису програми біт 3 - прикладна програма зупинена (синій світлодіод). Можливі причини: режим INIT, калібрування, немає прикладної програми, процес запису нової програми, контролер несправний (у цьому випадку горять усі 3 світлодіоди) біт 4 – збій системної програми (синій та червоний світлодіоди). Програма не запуститься до перезавантаження контролера. біт 5 – наявність прикладної програми біт 6 – необхідна заміна батарейки годинника (низька напруга)
6018	мс	Час виконання останнього циклу в мілісекундах
6019	мс	Максимальна тривалість циклу в мілісекундах
6020	-	Лічильник перезапусків з моменту випуску контролера
6022	V (x100)	Напруга батарейки годинника
6025	-	Кількість операцій запису в пам'ять EEPROM з моменту старту контролера

Holding Registers (функція читання – 3, функція запису – 6 або 16)

Адреса	Од. вим.	Опис
5000	V (x100)	Аналоговий вихід АО1
5001	V (x100)	Аналоговий вихід АО2
5002	V (x100)	Аналоговий вихід АО3
5003	V (x100)	Аналоговий вихід АО4
5004	-	Старше слово лічильника імпульсів на вході DI9
5005	-	Молодше слово лічильника імпульсів на вході DI9
5006	-	Старше слово лічильника імпульсів на вході DI10
5007	-	Молодше слово лічильника імпульсів на вході DI10
5008	-	Старше слово лічильника імпульсів на вході DI11
5009	-	Молодше слово лічильника імпульсів на вході DI11
5010	-	Старше слово лічильника імпульсів на вході DI12
5011	-	Молодше слово лічильника імпульсів на вході DI12
5100	-	Встановлення RTC. Секунда (0.59). Цей регістр має бути записано останнім. При записі значення цього регістру, значення з інших регістрів одночасно записуються в RTC. Це зроблено для того, щоб унеможливити запис неприпустимих дат (наприклад, 30 лютого). Після встановлення часу або після запуску контролера у всіх цих регістрах міститься -1 (65535). Тут – записані користувачем значення. Поточний час – в IR.
5101	-	Налаштування RTC. Хвилина (0..59)
5102	-	Налаштування RTC. Година (0..23)
5103	-	Налаштування RTC. День тижня (1..7, 1 – понеділок, 7 – неділя)
5104	-	Налаштування RTC. День місяця (1..31)
5105	-	Налаштування RTC. Місяць (1..12)
5106	-	Налаштування RTC. Рік (0..99)

Адреса	Од. вим.	Опис
5107	-	Режим переходу на літній/зимовий час (Daylight Saving): 0 – автоматичний перехід вимкнено; 1 – Західна Європа: перехід на літній час в останню неділю березня о 1:00, на зимовий час – в останню неділю жовтня о 2:00; 2 – Центральна Європа: перехід на літній час в останню неділю березня о 2:00, на зимовий час – в останню неділю жовтня о 3:00; 3 – Східна Європа: перехід на літній час в останню неділю березня о 3:00, на зимовий час – в останню неділю жовтня о 4:00; 4 – США та Канада: перехід на літній час у другу неділю березня о 2:00, на зимовий час – в першу неділю листопада о 2:00.
6000	-	RS-485 порт 1: MODBUS slave ID (1..254) Параметри портів вступають в дію після перезапуску контролера
6001	-	RS-485 порт 1: Швидкість (0 – 1200, 1 – 2400, 2 – 4800, 3 – 9600, 4 – 19200, 5 – 38400)
6002	-	RS-485 порт 1: Кількість стопових біт (1, 2)
6003	-	RS-485 порт 1: Контроль парності (0 - no, 1 - even, 2 - odd)
6004	-	RS-485 порт 2: MODBUS slave ID (1..254)
6005	біт/сек	RS-485 порт 2: Швидкість (0 – 1200, 1 – 2400, 2 – 4800, 3 – 9600, 4 – 19200, 5 – 38400)
6006		RS-485 порт 2: Кількість стопових біт (1, 2)
6007		RS-485 порт 2: Контроль парності (0 - no, 1 - even, 2 - odd)
6100	°C (x10)	Поправка температури для входу AI1 (-10..+10 °C)
6101	°C (x10)	Поправка температури для входу AI2 (-10..+10 °C)
6102	°C (x10)	Поправка температури для входу AI3 (-10..+10 °C)
6103	°C (x10)	Поправка температури для входу AI4 (-10..+10 °C)
6104	°C (x10)	Поправка температури для входу AI5 (-10..+10 °C)
6105	°C (x10)	Поправка температури для входу AI6 (-10..+10 °C)
6106	°C (x10)	Поправка температури для входу AI7 (-10..+10 °C)
6107	°C (x10)	Поправка температури для входу AI8 (-10..+10 °C)
6108	-	Коефіцієнт фільтрації ¹ для входу AI1 (0...10000)
6109	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI2 (0...10000)
6110	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI3 (0...10000)

¹ Коефіцієнт фільтрації – це кількість циклів програми, протягом яких усереднюється значення даного входу, тобто якщо КФ = 100, то значення входу міняється не частіше, ніж раз в 100 циклів. В залежності від складності програми, цикл зазвичай триває від 5 до 80 мс

Адреса	Од. вим.	Опис
6111	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI4 (0...10000)
6112	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI5 (0...10000)
6113	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI6 (0...10000)
6114	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI7 (0...10000)
6115	-	Коефіцієнт фільтрації для входу AI8 (0...10000)
6116	-	Тип сигналу для входу AI1 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6117	-	Тип сигналу для входу AI2 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6118	-	Тип сигналу для входу AI3 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6119	-	Тип сигналу для входу AI4 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6120	-	Тип сигналу для входу AI5 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6121	-	Тип сигналу для входу AI6 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6122	-	Тип сигналу для входу AI7 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)
6123	-	Тип сигналу для входу AI8 (0 – Pt1000, 1 – 0-10V)

Holding Registers для налаштування розкладу

В контролері може бути запрограмовано до 12 розкладів. Кожен розклад вміщує до 12 подій для кожного дня тижня.

Робота розкладу полягає в тому, що в задані моменти часу (події) відбувається запис заданого значення в задану змінну програми. Начальне налаштування розкладів відбувається в редакторі ViCS. Через MODBUS-реєстри можна змінювати параметри кожного налаштованого розкладу.

В формулах розрахунку адрес реєстрів використовуються такі параметри:

S – номер розкладу (від 0 до 11)

D – день тижня (0 – ПН ... 6 – НД)

N – індекс події (від 0 до 11)

Повний розклад

Адреса	Формула адреси	Значення
1000	$1000 + 260 * S$	Тип розкладу №1 (докладніше див. довідку ViCS) Цей реєстр – тільки для читання
1001	$1001 + 260 * S + 37 * D$	Розклад №1: кількість подій для ПН (0...12)
1002	$1002 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 1: час (0...23)
1003	$1003 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 1: хвилина (0...59)
1004	$1004 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 1: значення змінної (масштаб та діапазон налаштовані у ViCS)
1005	$1002 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 2: час (0...23)
1006	$1003 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 2: хвилина (0...59)
1007	$1004 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 2: значення змінної (масштаб та діапазон налаштовані у ViCS)
...		
1035	$1002 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 12: час (0...23)
1036	$1003 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 12: хвилина (0...59)

1037	$1004 + 260 * S + 37 * D + 3 * N$	Розклад №1, ПН, подія 12: значення змінної (масштаб та діапазон налаштовані у ViCS)
1038 - 1074		Розклад №1, ВТ. Аналогічно ПН (37 регистрів)
...		
1223 - 1259		Розклад №1, НД (37 регистрів)
1260- 1519		Розклад №2 (260 регистрів)
...		
3860- 4119		Розклад №12 (260 регистрів)

Скорочений розклад – тільки перші дві події для кожного дня тижня

Адреса	Формула адреси	Значення
4200	$4200 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ПН, подія 1: час (0...23)
4201	$4201 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ПН, подія 1: хвилина (0..59)
4202	$4202 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ПН, подія 1: значення змінної
4203	$4203 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ПН, подія 2: час (0...23)
4204	$4204 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ПН, подія 2: хвилина (0..59)
4205	$4205 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ПН, подія 2: значення змінної
4206	$4200 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ВТ, подія 1: час (0...23)
4207	$4201 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, ВТ, подія 1: хвилина (0..59)
...		
4236	$4200 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, НД, подія 1: час (0...23)
4237	$4201 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, НД, подія 1: хвилина (0..59)
4238	$4202 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, НД, подія 1: значення змінної
4239	$4202 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, НД, подія 2: час (0...23)
4240	$4203 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, НД, подія 2: хвилина (0..59)
4241	$4204 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №1, НД, подія 2: значення змінної
...		
4698	$4200 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №12, НД, подія 1: час (0...23)
4699	$4201 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №12, НД, подія 1: хвилина (0..59)
4700	$4202 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №12, НД, подія 1: значення змінної
4701	$4203 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №12, НД, подія 2: час (0...23)
4702	$4204 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №12, НД, подія 2: хвилина (0..59)
4703	$4205 + 42 * S + 6 * D$	Розклад №12, НД, подія 2: значення змінної

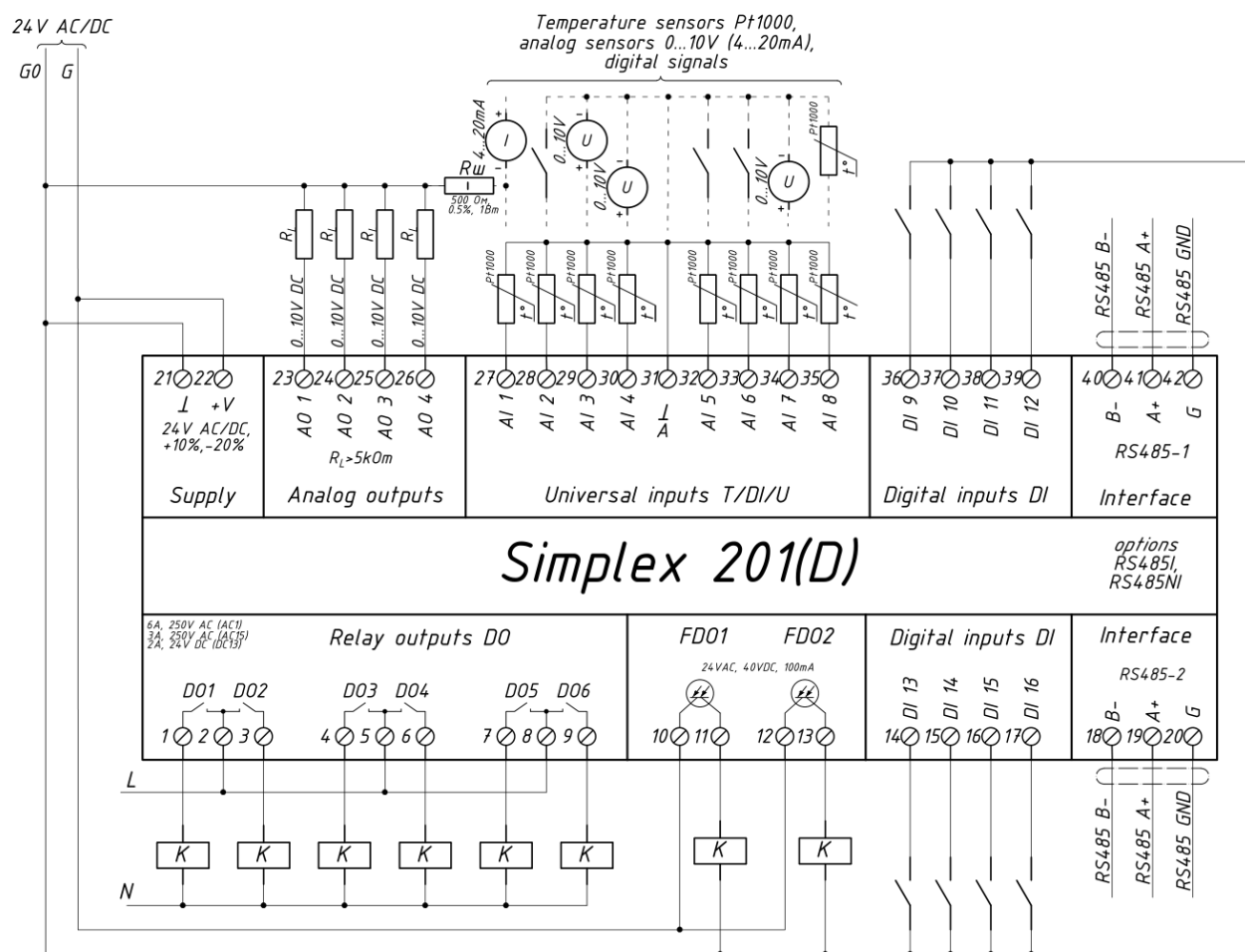
Додаток Б. Розташування клем і приклад зовнішніх підключень

Допустимий переріз проводів для підключення (моно- та багатожильні):

- клеми 1...9 (великі): від 1.0 до 2.5 мм²,
- клеми 10...42 (маленькі): від 0.5 до 1.5 мм².

УВАГА! Усі маніпуляції з клемми контролера проводити при відключеному живленні.

Для роботи з малими клемми потрібна шліцьова викрутка розміром 2.5 мм, для великих клем (DO) – викрутка розміром 3 мм.



Стандартні аналогові сигнали 0-20 мА, або 4-20 мА можуть бути перетворені в 0-10 В або 2-10 В, шляхом паралельного підключення резистора 500 Ом (0.5 Вт) між клемою відповідного входу та загальною (нульовою) клемою 21.

Для захисту контактів реле контролера від пошкодження дуговими розрядами, встановлюйте діоди (тільки постійний струм) або RC-кола паралельно обмоткам пускатів.

Додаток В. Габаритні розміри

Прилад призначений для монтажу на DIN-рейку. Розмір: 6 модулів.

Габаритні розміри вказані в міліметрах.

