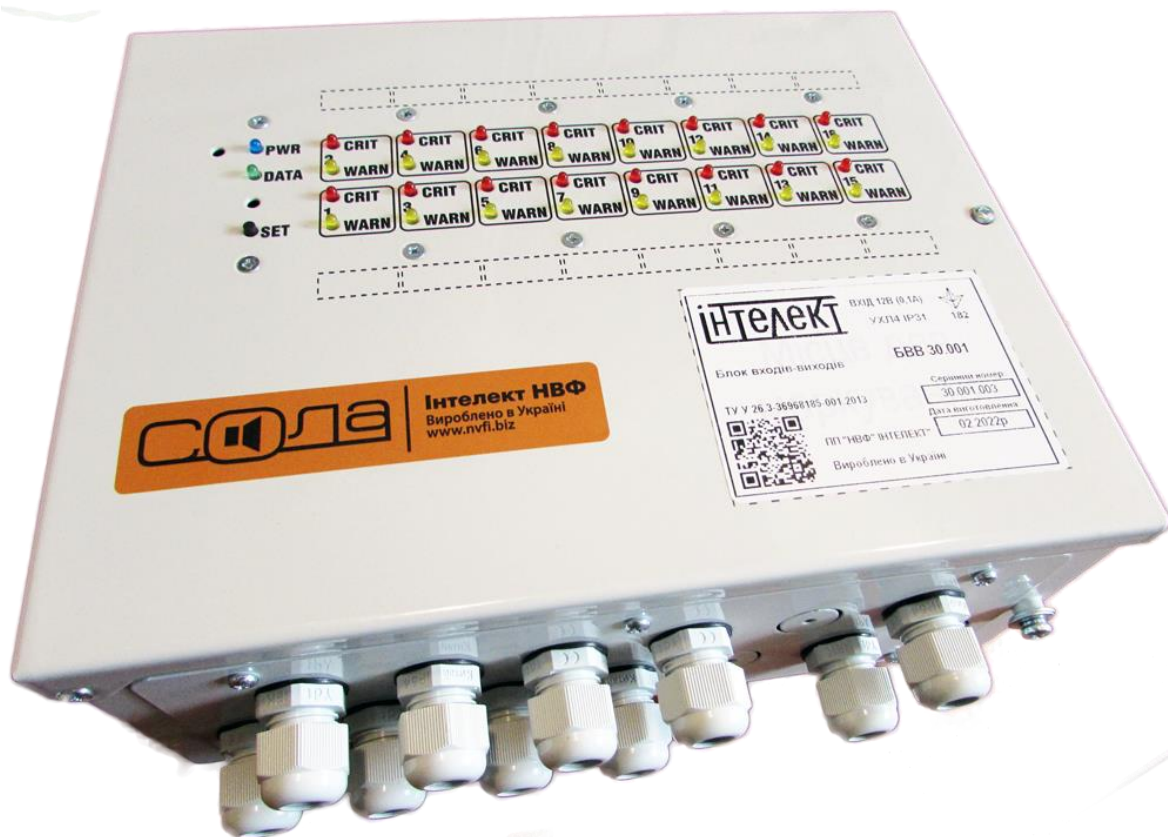




Науково-виробнича фірма "Інтелект"

10003, м. Житомир, вул. Ольжича 24 к.3

www.nvfi.biz, info@nvfi.biz



**Настанова з налагоджування блоку
входів-виходів БВВ 30.001
НВФІ.30.001 Н**

редакція 2025-10-13

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС

1.1 Включення та робота блоку

1.2 Світлодіодна і звукова індикація

1.3 Вимикання звукової сигналізації

1.4 Реле УВАГА (ПОРИГ1, WARN) і КРИТИЧНО (ПОРИГ2, CRIT)

2. НАЛАШТУВАННЯ БЛОКУ

2.1 Калібровка АЦП блоку.

2.2 Режим "Прогрів"

2.3 Реле термінатора

2.4 Налаштування параметрів входів

2.4.1 Налаштування параметрів дискретних входів

2.4.2 Налаштування параметрів аналогових входів

2.4.2.1 Варіант 1.

2.4.2.2 Варіант 2.

2.4.2.3 Варіант 3.

2.5 Скидання налаштувань

3 ОБМІН ДАНИМИ

4 ДОДАТКИ

4.1 Редакції документа

4.2 AT команди

1. ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС

Блок входів-виходів (БВВ) належить до екосистеми обладнання збирання даних та керування засобами оповіщення типу СОЛА ТУ У 26.3-36968185-001:2013 зі змінами, що призначено як для SCADA-систем (аббр. від англ. Supervisory Control And Data Acquisition – диспетчерське управління і збір даних) з підсистемами звукового аварійного оповіщення загального призначення, так і цільових систем забезпечення техногенної безпеки, таких як автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення населення (АСРВНСО), системи пожежної, охоронної та аварійної сигналізації, диспетчеризації тощо.

БВВ призначений для розширення входів моноблоку СОЛА, індикації стану входів та активації або зупинки виконавчих пристроїв (вентиляція, відсічні клапана, світлозвукові табло тощо) у разі досягнення станів УВАГА (WARNING), КРИТИЧНО (CRITICAL).

Функціонально блок БВВ являє собою 16 модулів вводу/виводу [INT.a005](#).

Для скидання звукової сигналізації, калібрування АЦП блоку, налаштування типу входів, порогів для аналогових входів, а також для включення різних режимів роботи використовується кнопка SET (TEACH) далі SET.

Індикація режимів роботи блоку здійснюється за допомогою зумера і світлодіодів: PWR , DATA.

Індикація станів входів здійснюється за допомогою зумера і світлодіодів з позначками: WARN (TH1 чи УВАГА чи ПОРІГ1) далі WARN, CRIT (TH2 чи КРИТИЧНО чи ПОРІГ1) далі CRIT для кожного з 16 модулів.

1.1 Включення та робота блоку

Після подачі живлення блок перевіряє, стан кнопки SET. Якщо кнопка натиснута, то блок переходить до калібрування АЦП (або до процедури скидання налаштувань). Якщо кнопку не було натиснуто, то блок проводить вимірювання напруги живлення.

У разі невідповідності напруги живлення встановленим межах – робота блокується, залишається тільки індикація помилки живлення світлодіодом PWR. В такому стані блок продовжує вимірювати напругу живлення і якщо вона приходить в норму, то триває процедура запуску.

Якщо напруга живлення в нормі, то блок включає всі світлодіоди і зумер на 1 секунду, потім залишає включеним світлодіод PWR, після чого зчитує налаштування та переходить в нормальний режим роботи.

Під час роботи блок опитує (частота опитування раз у секунду) входи, вимірює напругу АЦП, управляє світлодіодами і реле, а також веде обмін даними по шині RS485.

1.2 Світлова і звукова індикація

Індикація станів і режимів здійснюється за допомогою зумера і світлодіодів: PWR (синій), DATA (зелений), а так же світлодіодів WARN (жовтий) і CRIT (червоний) для кожного з 16 входів (модулів). Зумер розташований на основній платі, а світлодіоди на платі індикації.

Світлодіод PWR			
Стан		Подія	
вимкнений		немає живлення	
включений постійно		живлення в нормі	
блимає швидко (64мс/300мс)		напруга живлення вище норми (вище 15В, гістерезис 0,2 В)	
блимає повільно (300мс/300мс)		напруга живлення нижче норми (нижче 9В, гістерезис 0,2 В)	
Світлодіод DATA			
Стан		Подія	
вимкнений		немає даних	
включений постійно		режим програмування	
включається на 64мс		обмін даними по шині RS485	
блимає раз в секунду (тривалість 64мс)		прогрів протягом 1хв після включення	
Світлодіод WARN		Світлодіод CRIT	
Стан	Подія	Стан	Подія
вимкнений	вхід не активний	вимкнений	вхід не активний
включений постійно	вхід активний	включений постійно	вхід активний
Зумер			
Стан		Подія	
вимкнений		немає даних	
звучить переривчасто (300мс / 300мс)		стан WARN на будь-якому з входів	
звучить постійно		стан CRIT на будь-якому з входів	

1.3 Вимикання звукової сигналізації

Під час звукової індикації WARN або CRIT коротким натисканням на кнопку проводиться тимчасове відключення зумера.

1.4 Реле WARN і CRIT

Реле WARN і CRIT включаються при включенні будь-якого з входів WARN чи CRIT або, якщо значення напруги на аналоговому вході перевищило встановлені під час налаштування значення. При поверненні значень до номінальних або виключенні входу реле вимикаються.

Разом з реле включається сигнал зумера:

- переривчастий для WARN;
- безперервний для CRIT.

При відключенні реле сигнал так само відключається. Тимчасово відключити сигнал можна коротким натисненням кнопки SET.

2. НАЛАШТУВАННЯ БЛОКУ

Кнопка SET, надалі кнопка, використовується для калібрування АЦП блоку, налаштування типу входів, порогів для аналогових входів, а також для включення різних режимів роботи.

2.1 Калібровка АЦП блоку.

Для калібрування АЦП, необхідно, після завантаження мікропрограми блоку, натиснути кнопку і подати на плату напругу живлення, що дорівнює $10 \pm 0,1\text{В}$. Блок виміряє напругу і запише калібрувальний коефіцієнт в незалежну пам'ять. Індикацією успішного калібрування буде включення світлодіода PWR, після чого кнопку можна відпустити.

2.2 Режим "Прогрів"

Якщо під час роботи блоку коротко натиснути кнопку, то включається режим прогрівання. Індикацією включення режиму слугує спалахування світлодіода DATA раз в секунду (тривалість прогріву – 60 сек.). Повторним натисканням режим "Прогрів" можна вимкнути. Включення / відключення режиму підтверджується коротким сигналом зумера. Після закінчення часу прогріву здійснюється перехід в нормальний режим роботи.

2.3 Реле термінатора

Якщо під час роботи двічі коротко натиснути кнопку, то можна включити реле, що включає до шини RS485 резистор термінатора, так само подвійним натисканням кнопки реле відключається. Стан реле зберігається в незалежну пам'ять. Включення / відключення реле підтверджується

коротким виключенням світлодіода PWR і подвійним коротким сигналом зумера.

2.4 Налаштування параметрів входів

Для активації режиму налаштувань входів під час роботи блоку треба натиснути та утримувати кнопку більше 20 секунд. Індикацією входу в режим слугує включення світлодіода DATA і короткий сигнал зумера.

Увага. Після записування мікропрограми у блок або після скидання налаштувань блоку на заводські можливість обміну даними буде відключена (блок не буде відповідати на команди DCON!), дискретні входи працюють на замикання зі світловою і звуковою індикацією та включенням реле WARN і CRIT.

2.4.1 Налаштування параметрів дискретних входів

Для налаштування функціоналу дискретних входів після включення режиму налаштувань необхідно:

- для включення потрібного каналу та роботи входу на замикання короткочасно (до включення світлодіода) замкнути на загальний провід IN-TN1. Після замикання включиться світлодіод WARN;
- для включення потрібного каналу та роботи входу на розмикання короткочасно (до включення світлодіода) замкнути на загальний провід IN-TN2. Після замикання включиться світлодіод CRIT;
- для включення потрібного каналу та роботи входів на замикання з підтвердженням (обов'язково повинні включитися 2 входи) короткочасно (до включення світлодіодів) одночасно замкнути на загальний провід обидва входи. Після замикання включаться світлодіоди WARN і CRIT. У такому режимі в DCON передається тільки поріг CRIT;
- якщо модуль не потрібно використовувати, то над входами цього модуля не потрібно робити ніяких дій.

2.4.2 Налаштування параметрів аналогових входів

Якщо необхідно використовувати аналогові входи (тільки модулі 9, 10, 11, 12), то для настройки необхідно виконати наступні дії.

Примітка: Для всіх варіантів після установки джампера – світлодіоди WARN і CRIT всіх аналогових модулів короткочасно спалахнуть. Діапазон вимірюваних напруг для всіх модулів 0,1 ... 40В. Точність – один знак після коми.

2.4.2.1 Варіант 1.

Після установки джампера включається настройка порогів модуля 9.

Для цього подати номінальне значення на вхід і коротко натиснути кнопку. Світлодіоди WARN і CRIT почнуть швидко блимати. Блок протягом 30 секунд зробить вимір напруги, вирахує середнє значення, потім

додасть 10% для WARN і 20% для CRIT і запише отримані значення в пам'ять. Світлодіоди WARN і CRIT почнуть світити постійно.

Якщо кнопку коротко натиснути двічі. Світлодіоди WARN і CRIT почнуть блимати. Блок після обчислення середнього значення відніме 10% для WARN і 20% для CRIT. і запише отримані значення в пам'ять. Світлодіоди WARN і CRIT почнуть світити постійно.

Для переходу до наступного модуля необхідно коротко натиснути кнопку і повторити вищеописані процедури.

2.4.2.2 Варіант 2.

Після установки джампера включається настройка порогів модуля 9. Для цього подати номінальне значення і коротко натиснути кнопку. Світлодіоди WARN і CRIT почнуть мигати. Подати значення відповідне WARN і коротко натиснути кнопку, світлодіод WARN почне світити постійно. Подати значення відповідне CRIT і коротко натиснути кнопку, світлодіод CRIT почне світити постійно.

Для переходу до наступного модуля необхідно коротко натиснути кнопку і повторити вищеописані процедури.

Якщо подаються значення порогів вище номіналу, то спрацьовування на перевищення, а якщо нижче номіналу, то спрацьовування при зниженні.

2.4.2.3 Варіант 3.

Налаштування за допомогою резисторів підлаштування. Після установки джампера блок вимірює напругу на виводах 19 і 22. Якщо воно на ДВОХ виводах дорівнює 0, то працює варіант 1 або 2. Якщо напруга на ДВОХ виводах більше 0,1, то працює варіант 3.

Після установки джампера для настройки порогів за допомогою резисторів необхідно коротко натиснути кнопку, при цьому почнуть мигати світлодіоди WARN і CRIT модуля 9.

Далі, необхідно подати на вхід напругу з рівнем WARN і обертанням резистора підлаштування VR1 домогтися постійного світіння світлодіода WARN, потім подати на вхід напругу з рівнем CRIT і обертанням резистора підлаштування VR2 домогтися постійного світіння світлодіода CRIT.

Для переходу до наступного модуля необхідно коротко натиснути кнопку і повторити вищеописані процедури.

Резисторами підлаштування можна задати значення порогів від 0,1 до 40В. Точність - один знак після коми.

Після установки бажаних параметрів їх необхідно зберегти. Для цього необхідно натиснути і утримувати кнопку, поки не згасне світлодіод DATA і не прозвучить короткий сигнал зумера. Після чого блок перейде в нормальний режим роботи з використанням встановлених параметрів.

Якщо під час проведення налаштувань було відключене електроживлення, то всю процедуру установки, необхідно повести заново.

2.5 Скидання налаштувань

Якщо під час подачі живлення натиснути і утримувати кнопку і при цьому калібрування АЦП вже виконувалася, то включиться режим скидання налаштувань.

Індикатором включення режиму служить швидке миготіння світлодіодів PWR і DATA. Для підтвердження повернення до налаштувань за замовчуванням необхідно коротко натиснути кнопку. При цьому будуть встановлені наступні значення:

- Обмін даними здійснюється по шині RS485 - відключений;
- Реле термінатора вимкнено;
- Все канали дискретні - на замикання;
- Значення порогів дорівнює 0 (для аналогових входів)

Після скидання налаштувань проводиться перезавантаження блоку.

3 Обмін даними

Обмін даними здійснюється по шині RS485 з використанням протоколу DCON.

Прокіл DCON використовується датчиками [Варта 1-03.14](#), моноблоками [СОЛА](#), [блоками розширення входів](#) моноблоків СОЛА, модулями фірми ICP DAS.

Номер каналу DCON	Параметр	Примітка
0	-	не використовується
1	напруга живлення	для всіх модулів
2	стан / напруга входу	число, відповідне адресі модуля або поточне значення АЦП (Для модулів 9, 10, 11, 12)
3	-	не використовується
4	значення ПОРІГ 1	20 у всіх модулів або значення, порога, встановлене під час налаштування (Для модулів 9, 10, 11, 12)
5	значення ПОРІГ 2	40 у всіх модулів або значення, порога, встановлене під час налаштування (Для модулів 9, 10, 11, 12)

6	режим Прогрів	$U = 0$ - робота, $U > 0$ - прогрів для всіх модулів
7	-	не використовується

Схема передачі даних в канали DCON

Норма, в канал №2 передається число, що відповідає адресі модуля (від 1 до 16);

- стан WARN - 20 (канал №4 у всіх модулів);
- стан CRIT - 40 (канал №5 у всіх модулів);

При спрацьовуванні WARN до значення каналу №2 відповідного модуля додається 20, при спрацьовуванні CRIT додається 40.

Для модулів 9, 10, 11, 12, якщо вони працюють в аналоговому режимі, то в канал №2 передається поточна напруга, в канали №4 WARN і №5 CRIT встановлені під час налаштування значення порогів.

4 ДОДАТКИ

4.1 Редакції документа

Редакція 2021-01-30. Зазначені зміни:

- Початкова редакція

Редакція 2024-10-08. Зазначені зміни:

- додаток 4.2 АТ команди

Редакція 2025-10-13. Зазначені зміни:

- незначні зміни

4.2 АТ команди

Щоб настроїти параметри блоку через термінал, необхідно підключити блок до комп'ютера через перехідник USB/RS485.

Параметри зв'язку: швидкість 9600, 1 стоп біт без паритету.

Доступні команди описані у таблиці:

Команда	Опис	
AT+ENBL	Перевірка зв'язку/вмикання терміналу	команда перевірки зв'язку та увімкнення роботи з терміналом, після відправки команди плата відповість OK і буде доступне налаштування параметрів за допомогою наступних команд. Без надсилання цієї команди термінал не активний.
AT+VER?	Запит версії прошивки	Запит версії прошивки, відповідь: VER = X.XX, де X.XX версія прошивки;
AT+HELP?	Список доступних команд	після надсилання цієї команди виводиться список усіх доступних команд;
AT+INFO?	Поточний стан	команда запиту поточних значень, відповідь: MOD01 = Y,z MOD02 = Y,z MOD03 = Y,z MOD04 = Y,z MOD05 = Y,z MOD06 = Y,z MOD07 = Y,z MOD08 = Y,z MOD09 = Y,z MOD10 = Y,z

		<p>MOD11 = Y, z MOD12 = Y, z MOD13 = Y, z MOD14 = Y, z MOD15 = Y, z MOD16 = Y, z WRN09 = yy.yy CRT09 = yy.yy WRN10 = yy.yy CRT10 = yy.yy WRN11 = yy.yy CRT11 = yy.yy WRN12 = yy.yy CRT12 = yy.yy</p>
AT+VSUP?	Напруга живлення,	команда запиту поточної напруги живлення. Після відправки команди плата відповідь поточною напругою живлення у VSUP вольтах = xx.xx;
AT+DBG	Режим налагодження	команда, що включає режим налагодження. Після увімкнення режиму, плата один раз на секунду надсилає поточні значення у форматі команди AT+INFO. Щоб увімкнути режим налагодження, необхідно надіслати AT+DBG = 1, для відключення AT+DBG = 0. У відповідь плата надішле OK. Стандартний стан - вимкнено. Стан команди (увімкн./вимкн.) не зберігається в пам'ять (за замовчуванням - вимкнено).
AT+MODxx	Налаштування параметрів вибраного модуля	команда налаштування параметрів вибраного модуля. Для налаштування необхідно відправити команду виду AT+MODxx=y, z - де xx номер модуля (від 01 до 16) для якого необхідно задати параметри, y - увімкнення/вимкнення роботи модуля за DCON, z - режим роботи модуля. Якщо надіслати команду виду AT+MODxx? - плата відповідь поточною конфігурацією модуля. Можна встановити такі значення: y=0 модуль вимкнений (не відповідає DCON); y=1 модуль включений (відповідає DCON); z=1 спрацьовування при замиканні входу (для модулів 09,10,11,12 в аналоговому режимі - спрацьовування при перевищенні порогів); z=2 спрацьовування при розмиканні входу (для модулів 09,10,11,12 в аналоговому режимі - спрацьовування

		при зниженні порогів); z=3 спрацьовування при замиканні двох входів (включає одразу поріг2); z=4 спрацьовування при розмиканні двох входів (включає одразу поріг2);
AT+ADDR	Настроювання адреси DCON	команда налаштування адрес DCON. Якщо надіслати команду AT+ADDR=0 модулі відкликаються на адреси від 1 до 16, при надсиланні AT+ADDR=1 - від 17 до 32. За замовчуванням значення 0. Якщо надіслати AT+ADDR? - то відповідь поточним станом;
AT+WRNxx	Налаштування значення попереджувального порога вибраного модуля	команда встановлення напруги запобіжного порогу (тільки для модулів 09-12). Для встановлення потрібної напруги необхідно подати команду AT+WRNxx=yy.yy, де xx номер модуля (від 09 до 12), а yy.yy - напруга попереджувального порога у вольтах. Якщо надіслати команду виду AT+WRNxx? - плата відповідь поточним значенням попереджувального порога;
AT+CRTxx	Налаштування значення критичного порога вибраного модуля	команда встановлення напруги критичного порога (тільки для модулів 09-12). Для встановлення потрібної напруги необхідно подати команду AT+CRTxx=yy.yy, де xx номер модуля (від 09 до 12), а yy.yy - напруга критичного порога у вольтах. Якщо надіслати команду типу AT+CRTxx? - плата відповідь поточним значенням критичного порога;
AT&W	Зберегти налаштування	команда збереження налаштувань та вихід із терміналу;
AT&F	Завантажити стандартні настройки	команда завантаження налаштувань за замовчуванням, після відправки команди плата відповідь OK і буде проведено перезавантаження МК із завантаженням налаштувань за замовчуванням;