

27.12.3

(код продукції за ДК 016-2010 /
«Державний класифікатор продукції та
послуг»)

**МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ
ДЕШУНТУВАННЯ
БДШ**

**НАСТАНОВА ЩОДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ
ЕАБР.648139.001 НЕ**

(РЕДАКЦІЯ 0.01)

	Зміст	Стор.
1	Опис та робота пристрою.....	7
1.1	Призначення пристрою	7
1.2	Інформаційна безпека.....	8
1.3	Технічні характеристики пристрою	9
2	Підготовка пристрою до роботи.....	13
2.1	Розпакування	13
2.2	Підготовка до роботи.....	13
2.3	Вимоги щодо монтажу	13
2.4	Зовнішні підключення пристрою	14
3	Склад пристрою	15
3.1	Опис та робота складових частин пристрою.....	17
3.1.1	Модуль <i>AD-M2</i>	17
3.1.2	Модуль <i>BDSH</i>	18
4	Використання за призначенням та реалізація основних функцій.....	19
4.1	Електроживлення пристрою	19
4.2	Функція дешунтування (ДШ)	20
4.3	Контроль справності струмових кіл та модуля живлення	21
4.4	Робота дискретного входу <i>DI 1</i>	21
4.5	Робота вихідних реле.....	22
4.6	Робота світлодіодної індикації	22
5	Технічне обслуговування	23
5.1	Загальні вказівки	23
5.2	Заходи безпеки	23
5.3	Порядок технічного обслуговування	23
5.4	Рекомендації щодо виконання перевірок при першому включенні	24
5.4.1	Перевірка працездатності виробу.....	24
5.4.2	Зовнішній огляд	24
5.4.3	Перевірка електричного опору ізоляції	24
5.4.4	Перевірка діапазону струму живлення	25
6	Поточний ремонт	26
7	Засоби вимірювання, інструменти	27
8	Маркування та пломбування	28
9	Упаковка, комплектність поставки	29
10	Зберігання	30

11 Транспортування.....	31
12 Утилізація	32
ДОДАТОК А	33
ДОДАТОК Б.....	34

ДАНІ ПРО РЕДАКЦІЇ ДОКУМЕНТА

Версія документа	Дата випуску	Дані
0.01	21.01.2026	Випуск документа

Ця настанова призначена для ознайомлення з можливостями, принципами роботи, конструкцією, правилами монтажу, введення в експлуатацію, обслуговування, зберігання, транспортування та утилізації мікроелектронного пристрою дешунтування БДШ.



При експлуатації пристрою, крім вимог даного посібника з експлуатації, необхідно дотримуватись загальних вимог, що встановлюються чинними інструкціями та правилами експлуатації пристроїв релейного захисту та автоматики.



До експлуатації мікроелектронного пристрою дешунтування БДШ допускаються особи, які вивчили дану настанову та пройшли перевірку знань Правил безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ) та Правил технічної експлуатації електроустановок (ПТЕ). Перед встановленням пристрою рекомендується перевірити його технічні характеристики в лабораторних умовах.



Мікроелектронний пристрій дешунтування БДШ повинен встановлюватись на заземлених металевих панелях шаф або щитів. При цьому гвинт заземлення пристрою повинен бути з'єднаний з контуром заземлення об'єкта мідним проводом перерізом не менше 2,5 мм².

УВАГА!

- 1. Надійність роботи та термін служби пристрою залежить від правильної його експлуатації, тому перед монтажем та включенням необхідно уважно ознайомитись із цим документом.**
- 2. Перед включенням оперативного струму та струму від струмових кіл, пристрій необхідно заземлити.**
- 3. При перевірці опору ізоляції мегомметром заземлення необхідно зняти.**

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ СКОРОЧЕНЬ

- АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;
- ВВ – високовольтний вимикач;
- КЗ – коротке замикання;
- КРП – комплектний розподільний пристрій;
- КРПЗ – комплектний розподільний пристрій зовнішньої установки;
- КСО – камери з одностороннім обслуговуванням;
- ВРУ – відкритий розподільчий пристрій;
- $U_{ном}$ – номінальне значення напруги;
- $I_{ном}$ – номінальне значення струму;
- F_c – номінальне значення частоти мережі;
- DI – дискретні входи;
- KL – вихідні реле;
- VD – світлодіоди індикації;

1 Опис та робота пристрою

1.1 Призначення пристрою

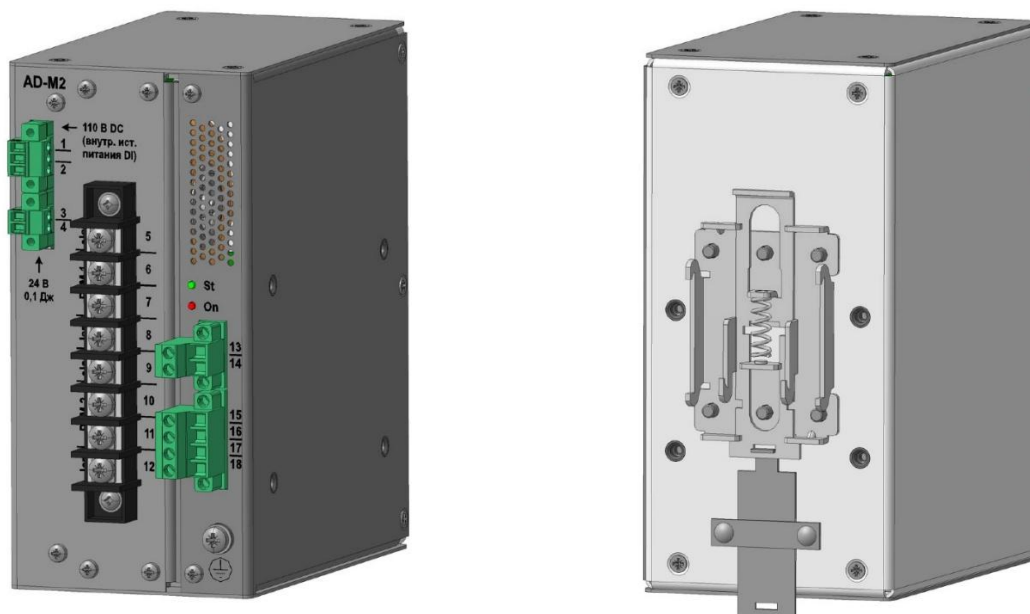
Пристрій дешунтування БДШ у двофазному виконанні (далі – пристрій) призначений для використання у схемах релейного захисту та протиаварійної автоматики приєднань напругою 6...35 кВ із змінним оперативним струмом, в яких необхідно забезпечити принцип дешунтування струмових електромагнітів вимкнення високовольтних вимикачів (по фазах А і С) за командою «Вимкнути ВВ» від «сухого» нормально розімкнутого контакту зовнішнього пристрою РЗА.

Пристрій може бути встановлений в релейних відсіках КРП, КРПЗ і КСО, на панелях та шафах в релейних залах і на пультах управління, а також у релейних шафах зовнішньої установки на ВРП.

Пристрій не може застосовуватися як самостійний пристрій. Застосування пристрою передбачене тільки в комплекті з іншими пристроями РЗА, які мають у своєму складі незалежні «сухі» нормально розімкнуті контакти.

У пристрої передбачене використання внутрішнього джерела постійної напруги 110 В(DC) для керування дешунтуванням і забезпечення повної автономності роботи пристрою.

Загальний вигляд пристрою показано на Рисунок 1.



а) вигляд з боку роз'ємів

б) вигляд з боку кріплення на DIN-рейку

Рисунок 1 – Зовнішній вигляд пристрою БДШ

Пристрій забезпечує наступні експлуатаційні можливості:

- виконання функції дешунтування струмових електромагнітів вимкнення вимикача (по фазах А і С) за командою зовнішнього пристрою захисту;
- сигналізацію роботи функціональних модулів пристрою, справності модулів за допомогою світлодіодів;
- гальванічну розв'язку входів та виходів, включаючи живлення, для забезпечення високого ступеню захисту від перешкод;
- високий опір та міцність ізоляції входів та виходів до корпусу і між собою для підвищення стійкості пристрою до перенапруг, що виникають у вторинних колах КРП;

Пристрій не спрацьовує хибно і не ушкоджується:

- при знятті та подачі оперативного струму та струму від струмових кіл трансформаторів струму, а також при перервах живлення будь-якої тривалості з подальшим відновленням;
- при подачі напруги оперативного постійного струму зворотної полярності;
- при замиканні на землю кіл оперативного струму.

Виробник веде постійну роботу з вдосконалення своїх виробів, тому до цієї Настанови можуть вноситись зміни.

1.2 Інформаційна безпека.

Пристрій відповідає вимогам серії стандартів *EN IEC 62443* та *EN IEC 62351*. Пристрій забезпечує вимоги безпеки згідно із відповідними стандартами серії *EN IEC 62351* залежно від інтегрованих протоколів зв'язку.

Технологічний процес виробництва пристроїв організований з урахуванням вимог інформаційної безпеки, кібербезпеки та захисту конфіденційності (стандарти серії **ISO/IEC 2700x**) та сертифікований **ISO 9001:2015**. Це гарантує високу якість виробів, у тому числі у відношенні захищеності від кібернетичних атак в інформаційних мережах, що відповідає вимогам стандартів серії *EN IEC 62443*.

1.3 Технічні характеристики пристрою

Основні технічні характеристики пристрою наведені в (Таблиця 1)

Таблиця 1 – Основні параметри пристрою БДШ

Найменування параметра	Значення
1	2
<u>Параметри надійності</u>	
Повний середній термін служби	не менше 25 років (за умови своєчасного проведення регламентних робіт з технічного обслуговування)
Середнє напрацювання на відмову	не менше 100 000 год.
<u>Умови експлуатації</u>	
Робоча температура	від мінус 40 до +70 °С
Відносна вологість	не більше 98% при 25 °С
Кліматичне виконання та категорія розміщення виробів	- макрокліматичні райони з помірним та холодним кліматом; - експлуатація в нерегулярно опалюваних приміщеннях; - з розширеним діапазоном температури навколишнього повітря при експлуатації.
Висота над рівнем моря	не більше 2000 м координатація ізоляції залежно від висоти: - коригування значень повітряних проміжків (розріджене повітря) відповідно до EN IEC 60664-1
Навколишнє середовище	вибухобезпечне середовище повітря не містить корозійного, запалюваного пилу або суміші, що руйнують ізоляцію та метали

Найменування параметра	Значення
1	2
Місце встановлення	має бути захищено від попадання бризок, води, мастил, емульсій, а також від прямої дії сонячної радіації
Вібраційні навантаження	з максимальним прискоренням до 0,5 g у діапазоні частот 0,5...100 Гц
Багаторазові ударні навантаження	тривалістю від 2 до 20 мс із максимальним прискоренням 3g
Ступінь захисту оболонки	- по корпусу, крім зовнішніх з'єднувачів та затискачів – IP40 ; - по затискачах струмових кіл - IP00 ; - по з'єднувачам інших кіл - IP20 .

Кола струму для живлення та дешунтування

Струми фаз A, C	Номінальне значення	5,0 А
	Діапазон струмів дешунтування (за виконанням)	4,0 ... 150 А 4,0 ... 250 А
	Мінімальний струм I_a, I_c для живлення пристрою: – при живленні від одної фази; – при живленні від двох фаз	4,4 А 2,4 А в кожній фазі
Термічна стійкість струмових кіл живлення та дешунтування		$50I_{НОМ}$ протягом 1 с; $2I_{НОМ}$ - тривало;
Потужність споживання при номінальному струмі без дешунтування		2,0 ВА/фазу
Номінальна частота		50 Гц

Дискретні входи

Кількість дискретних входів	1
Номінальна напруга дискретного входу	230(220) В AC/DC , 110 В DC (в залежності від виконання)
Тип дискретних входів	Опто -розв'язка
Власний час спрацьовування	не більше 20 мс

Найменування параметра	Значення
1	2
Порогові рівні напруги перемикання дискретних входів 230(220) В – змінна напруга – постійна напруга	«1»–вище 149,5 В «0»–нижче 126,5 В «1»–вище 161 В «0»–нижче 161 В
Порогові рівні напруги перемикання дискретних входів 110 В – постійна напруга	«1»–вище 77.В/«0»–нижче 77.В
Максимально допустима напруга для DI з номінальною напругою 230(220) В	264 В
Максимально допустима напруга для DI з номінальною напругою 110 В	132 В
Величина імпульсу струму при включенні (спецвиконання)	20 мА
Споживання струму при U_H	3 мА на вхід
<u>Вихідні реле</u>	
Кількість вихідних реле	2
Максимальний комутований (піковий) струм	10 А
Максимальна напруга на контактах: – змінна – постійна	250 В 400 В
Довготривале струмове навантаження контакту	8 А
Електричний ресурс при номінальному навантаженні $AC1$, не менше	10^5
Механічний ресурс, не менше	2×10^7
Тип контакту $KL1$, $KL 2$	1 нормально відкритий контакт (або 1 нормально закритий контакт за замовленням)

Найменування параметра	Значення
1	2
<u>Електромагнітна сумісність</u>	
<p>Стійкість до електростатичних розрядів згідно EN IEC 61000-4-2, СЖ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - контактний - повітряний 	<p>±6 кВ</p> <p>±8 кВ</p>
<p>Стійкість до радіочастотного поля EN IEC 61000-4-3, СЖ3</p>	<p>10 В/М,</p> <p>80 ... 1000 МГц</p>
<p>Стійкість до наносекундних імпульсних перешкод EN IEC 61000-4-4, СЖ4</p>	<p>4 кВ ,</p> <p>частота повторення 2,5 кГц</p>
<p>Стійкість до мікросекундних імпульсних перешкод великої енергії згідно EN IEC 61000-4-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> - за схемою «провід-провід» СЖ3 - за схемою «провід-земля» СЖ4 	<p>2 кВ</p> <p>4 кВ</p>
<p>Стійкість до кондуктивних перешкод, наведених радіочастотними електромагнітними полями EN IEC 61000-4-6, СЖ3</p>	<p>10 В</p>
<p>Стійкість до коливальних затухаючих перешкод EN IEC 61000-4-12), СЖ3, амплітуда повторюваних КЗП</p> <ul style="list-style-type: none"> - за схемою «провід-провід» - за схемою «провід-земля» 	<p>1 кВ , 1 МГц</p> <p>2,5 кВ , 1 МГц</p>
<u>Ізоляційні властивості</u>	
<p>Опір ізоляції між колами пристрою, при температурі навколишнього повітря 20±5°C та вологості не більше 90% (EN IEC 60255-5)</p>	<p>не менше 100 МОм</p>
<p>Діелектрична міцність ізоляції між колами пристрою при температурі навколишнього повітря 20±5 °C та вологості не більше 90% (EN IEC 60255-5) при напрузі випробування згідно (Таблиця 2)</p>	<p>тривалістю 1 хв</p>



2 Підготовка пристрою до роботи

2.1 Розпакування

Пристрій після придбання необхідно звільнити від упаковки, візуально переконатись у відсутності зовнішніх пошкоджень. Якщо такі пошкодження мають місце, зверніться до постачальника та/або перевізника. У комплекті з пристроєм поставляється комплект кріплення для монтажу.



Перед монтажем та початком введення пристрою в експлуатацію перевірте дані нанесені на табличку (технічна інформація) на корпусі пристрою на відповідність параметрів та коду замовлення.

2.2 Підготовка до роботи

Перед введенням пристрою в роботу локально здійснюється налаштування (перевірка) конфігурації параметрів пристрою.

2.3 Вимоги щодо монтажу

Під час монтажу пристрою слід дотримуватися вимог «Правил технічної експлуатації електричних станцій і мереж», «Правил безпечної експлуатації електроустановок», норм і правил з охорони праці.

До монтажу пристрою допускається персонал, який вивчив дану Настанову і який пройшов перевірку знання зазначених правил.

Пристрій повинен встановлюватись на DIN-рейку на заземлених металевих конструкціях, при цьому необхідно забезпечити надійний електричний контакт між ними та елементами кріплення пристрою.

Перед включенням та під час роботи пристрій повинен бути надійно заземлений! З'єднання точки заземлення пристрою з контуром заземлення повинно виконуватися мідним провідником перерізом не менше 2,5 мм².

2.4 Зовнішні підключення пристрою

Пристрій підключається:

- до кіл живлення та дешунтування:
 - струму фаз *A*, *C*.
- до контрольних кіл формування сигналів на дискретний вхід і колах, що комутуються вихідними реле пристрою.

Підключення струмових кіл до контактів клемників пристрою повинно виконуватися мідними провідниками перерізом не менше 2,5 мм². Конструкція клем дозволяє виконувати підключення провідників перетином до 4 мм².

Підключення інших кіл вторинної комутації повинно виконуватися до роз'ємів пристрою мідними провідниками перерізом не менше ніж 1,5 мм². Конструкція роз'ємів дозволяє підключення до кожної клеми одного провідника перетином до 2,5 мм² або двох багатожильних провідників перетином до 2,5 мм².

Схеми зовнішніх підключень для різних варіантів виконання пристрою наведено в Додатку Б.

3 Склад пристрою

Пристрій складається з наступних елементів:

- корпусного блоку, на передній частині якого встановлені клеми роз'ємів для підключення, а також клема заземлення;
- модуля аналогових струмових кіл *AD*;
- модуля *BDSH* (дискретні входи/виходи);
- комплекту відповідних частин з'єднувачів для можливості підключення кабелів зовнішніх приладів;
- кожуха корпусу та адаптера кріплення пристрою на DIN-рейку. За допомогою тяги здійснюється монтаж та фіксація пристрою на DIN-рейці або його демонтаж.

Кожен модуль являє собою друковану плату із встановленими елементами та панеллю з гвинтовими клемами та/або з'єднувачами для підключення зовнішніх кіл.

Всі вхідні (вихідні) зовнішні роз'єми електронних модулів, а також клемники мають відповідне маркування.

Модулі, переміщуючись по направляючих, стикуються з іншими елементами пристрою за допомогою крос-плати і фіксуються в робочому положенні гвинтами кріплення М3.

Габаритні та установчі розміри, а також види монтажу пристрою наведено у Додатку А.

Усі елементи – вхідні/вихідні зовнішні роз'єми електронних модулів розташовані на передній панелі. Загальний вигляд передньої (лицьової) панелі пристрою показано на (Рисунок 2).

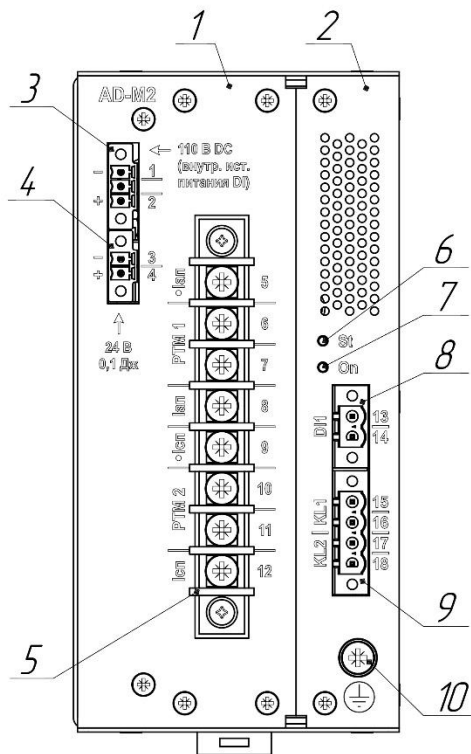


Рисунок 2 – Загальний вигляд передньої (лицьової) панелі пристрою

- 1 – модуль *AD*;
- 2 – модуль *BDSH*;
- 3 – роз'єм підключення внутрішнього джерела живлення 110 В;
- 4 – резервний роз'єм (не використовується);
- 5 – роз'єм підключення струмових кіл;
- 6 – світлодіод (зелений) «Готовність ДШ»;
- 7 – світлодіод (червоний) «Робота дешунтування»;
- 8 – роз'єм дискретного входу *DI 1*;
- 9 – роз'єм вихідних реле *KL1*, *KL2*;
- 10 – гвинт заземлення.

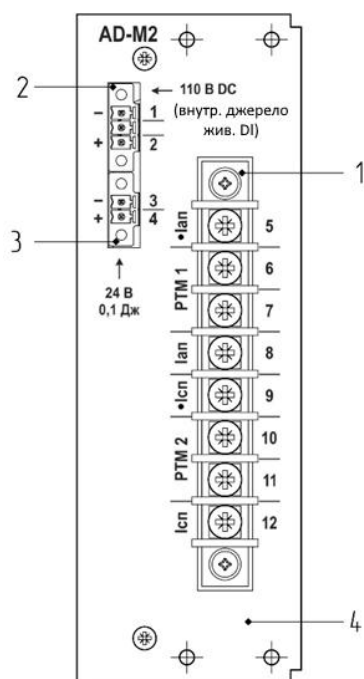
3.1 Опис та робота складових частин пристрою

3.1.1 Модуль AD-M2

Модуль AD-M2 призначений для живлення пристрою від струмових кіл та організації відключення високовольтного вимикача шляхом подачі струму від трансформаторів струму безпосередньо на струмові котушки вимкнення високовольтних вимикачів РТМ1, РТМ2.

В модулі AD-M2 передбачено внутрішнє джерело з напругою $U_{ном}=110В DC$, $P_{ном}=1,3$ Вт для гарантованого живлення кіл одного дискретного входу. Модуль AD-M2 виконано з струмовим підживленням та колами дешунтування (5 А) і без виходу на котушку MITOP.

Загальний вигляд модуля AD-M2 з боку роз'ємів для зовнішніх підключень та їх маркування показано (Рисунок 3).



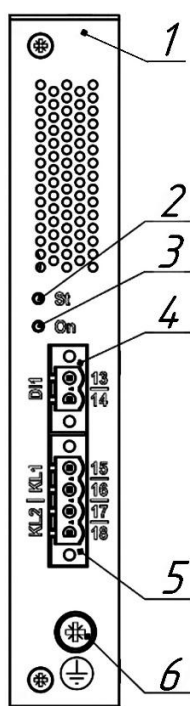
- 1 – роз'єм струмових кіл підживлення $I_{ап}$, $I_{сп}$, РТМ 1, РТМ 2;
- 2 – роз'єм внутрішнього джерела живлення $U_{ном}=110В DC$, $P_{ном}=1,3$ Вт для 4-х дискретних входів DI;
- 3 – роз'єм 24 В (не використовується);
- 4 – планка.

Рисунок 3 – Модуль AD-M2 (вид з боку роз'ємів для зовнішніх підключень) та його маркування

3.1.2 Модуль BDSH

Модуль *BDSH* призначений для введення в пристрій одного дискретного сигналу *DI 1* і підключення 2-х вихідних реле *KL1*, *KL2*. Доступні виконання модуля *BDSH* на номінальну напругу дискретного входу 230(220) або 110 В.

Загальний вигляд модуля *BDSH* з боку роз'єму для зовнішніх підключень та його маркування показано на (Рисунок 4). Відповідні частини роз'ємів модуля входять до їх складу, мають відповідне маркування і на рисунку не показані.



- 1 – планка;
- 2 – світлодіод (зелений) «Готовність пристрою»;
- 3 – світлодіод (червоний) «Робота дешунтування»;
- 4 – 2-х контактний роз'єм дискретного входу *DI 1*;
- 5 – 4-х контактний роз'єм вихідних реле *KL1*, *KL2*;
- 6 – гвинт заземлення.

Рисунок 4 – Модуль *BDSH* (вид з боку роз'ємів для зовнішніх підключень та їх маркування)

4 Використання за призначенням та реалізація основних функцій

4.1 Електроживлення пристрою

Живлення пристрою здійснюється від трансформаторів струму та забезпечується в діапазоні зміни струмів дешунтування (4-150 А) або (4-250 А) залежно від виконання.

При цьому, в зазначених вище діапазонах змін вхідного струму, забезпечується живлення та робота пристрою БДШ, формування вихідної напруги 110 В(DC) внутрішнього джерела для живлення дискретного входу *DI 1* «Управління ДШ», та забезпечується спрацювання функції дешунтування.

Робочий діапазон струмів дешунтування та живлення пристрою за струмом 4–150 А або 4–250 А (за виконанням) забезпечується якщо:

а) кероване струмове коло живиться від вторинної обмотки трансформатора струму, при цьому його імпеданс:

- при струмі 5 А не більше 9 Ом;
- при струмі 50 А – не більше 0,9 Ом;
- при струмі 100 А – не більше 0,2 Ом (уточнюється за кривими граничної кратності використовуваних трансформаторів струму);

б) час шунтування струму 250 А (150 А) - не більше 1 секунди, а період між двома послідовними шунтуваннями – не менше 60 секунд.

Мінімально необхідний для живлення пристрою струм, який подається в кола I_a та I_c , становить:

- при протіканні струму по одній із фаз - 4,4 А;
- при протіканні однакового струму по двох фаз - 2,4 А.

Термічна стійкість струмових ланцюгів живлення пристрою:

- 250 А протягом 1 с;
- 10 А – тривало.

Споживання пристрою колами струму без дешунтування при номінальному вхідному струмі 5 А не більше 2 ВА на фазу.

4.2 Функція дешунтування (ДШ)

Дешунтування у кожній фазі виконується одним електронним ключем.

Швидкодія функції ДШ при «гарячому» старті: при попередньо поданому вхідному струмі 5 А в струмові кола I_a , I_c , та фіксацією спрацьовування дешунтування електромагнітів $PTM1$, $PTM2$ і вихідних реле $KL1$, $KL2$ під час короткочасної подачі напруги 110 В(DC) від внутрішнього джерела живлення до дискретного входу $DI 1$, власний час спрацьовування становить:

- дешунтування $PTM1$, $PTM2$ не більше 10 мс;
- замикання контактів $KL1$, $KL2$ не більше 18 мс;

Швидкодія пристрою функції ДШ з «холодного» старту: мінімальний час спрацювання пристрою при холодному старті, при одночасній подачі на дискретний вхід $DI 1$ зовнішньої напруги 110 В, та вхідного струму 5 А в струмові кола I_a , I_c , складає:

- дешунтування $PTM1$, $PTM2$ не більше 50 мс;
- замикання контактів $KL1$, $KL2$ не більше 56 мс;

Мінімальний час спрацьованого стану дешунтування і вихідних реле, незалежно від тривалості вхідного імпульсу на дискретному вході $DI 1$ складає не менше 600 мс.

Алгоритм спрацювання дешунтування наступний:

– в нормальному режимі, при відсутності струму короткого замикання в мережах первинного обладнання, електронні ключі обох фаз спрацьовують (їх контакти замикаються), вторинний струм кожної фази від трансформаторів струму проходить через обмотку живлення пристрою і через контакт електронного ключа. Струмова котушка вимкнення високовольтного вимикача знеструмлена завдяки замкнутому контакту електронного ключа;

– при наявності струму короткого замикання в мережах первинного обладнання, і відсутності вхідного сигналу на дискретному вході $DI 1$ струм через обмотку живлення пристрою і через замкнутий контакт електронного ключа підвищується, але дешунтування, і спрацювання струмової котушки вимкнення високовольтного вимикача не відбувається;

– при наявності струму короткого замикання в мережах первинного обладнання, в момент появи вхідного сигналу на дискретному вході $DI 1$

вторинний струм від трансформаторів струму проходить через обмотку живлення пристрою і через струмову котушку вимкнення високовольтного вимикача. Вимикач вимикається.

–при спрацюванні АПВ на неусунене ушкодження в первинній мережі (в режимі «холодного» старту) одночасно з'являється струм в струмових колах пристрою і вхідний сигнал на дискретному вході *DI 1*. Електронні ключі залишаються з розімкнутими контактами, вторинний струм від трансформаторів струму проходить через обмотки живлення пристрою і через струмові котушки вимкнення високовольтного вимикача. Вимикач вимикається.

4.3 Контроль справності струмових кіл та модуля живлення

Контроль справності струмових кіл та модуля живлення пристрою здійснюється шляхом контролю появи достатнього вхідного струму хоча б по одній фазі, і достатньої напруги живлення на виході перетворювача вхідного струму в напругу живлення пристрою. При цьому, на лицьовій панелі модуля *BDSH* загорається зелений світлодіод «Готовність ДШ». При відсутності достатнього вхідного струму, або при несправності перетворювача вхідного струму в напругу живлення пристрою світлодіод «Готовність ДШ» світитися не буде.

Світлодіод «Готовність ДШ» призначений не для оперативного обслуговування, а для полегшення робіт з налагодження пристрою.

4.4 Робота дискретного входу *DI 1*

У пристрої фізично встановлено один дискретний вхід. Дискретний вхід є апаратним засобом введення в пристрій зовнішнього логічного сигналу. Його характеристики (пороги перемикання) скоординовані з виконанням пристрою за номінальним значенням напруги живлення дискретного входу.

4.5 Робота вихідних реле

На входи кожного реле *KL1*, *KL2* подається сигнал одночасно із спрацюванням функції дешунтування.

Виходом кожного реле є фізичне реле. В залежності від замовлення контакти реле можуть бути нормально відкритими або нормально закритими.

Вихідні реле працюють тільки в потенційному режимі. У потенційному режимі реле включається після приходу вхідного сигналу без затримки на включення, і відключається по закінченні часу утримання функції дешунтування у спрацьованому стані (не менше 600 мс).

4.6 Робота світлодіодної індикації

У пристрої на лицьовій панелі модуля *BDSH* встановлено два світлодіоди: «Готовність ДШ» (зеленого кольору) та «Спрацювання ДШ» (червоного кольору).

Світлодіод «Готовність ДШ» загорається при наявності струму в струмових колах живлення не менше 4,4 А в одній фазі, або по 2,4 А в двох фазах, і при справності перетворювача блоку живлення з вихідною напругою 110 В(DC) для живлення дискретного входу *DI 1*.

Світлодіод «Спрацювання ДШ» загорається на час спрацювання функції дешунтування (не менше 600 мс) і вказує на спрацювання електронних ключів та вихідних реле *KL1* та *KL2*.

Обидва світлодіоди працюють у потенційному режимі: світлодіод включається в момент появи сигналу активації, на час дії сигналу, і відключається після його зняття.

Обидва світлодіоди призначені не для оперативного обслуговування пристрою, а для полегшення робіт з його налагодження ремонтним персоналом.

5 Технічне обслуговування

5.1 Загальні вказівки

Технічне обслуговування пристрою передбачає виконання таких дій:

- перевірка та налагодження при першому включенні;
- тестовий контроль;
- періодичні перевірки технічного стану.

5.2 Заходи безпеки

- Технічне обслуговування пристроїв повинно здійснюватися в режимах та умовах, встановлених цією Настановою відповідно до «Правил технічної експлуатації електричних станцій та мереж», «Правил безпечної експлуатації електроустановок», норм і правил з охорони праці.

- До проведення робіт з технічного обслуговування повинен допускатися кваліфікований персонал, який пройшов спеціальну підготовку та ознайомлений з цією Настановою.

- Конструкція пристрою за вимогами захисту людини від ураження електричним струмом відповідає класу 1 (*EN IEC 61140*).

- Виймання та заміну модулів пристрою, а також роботи на його зовнішніх з'єднувачах та клемах слід проводити при вжитих заходах щодо запобігання ураженню обслуговуючого персоналу електричним струмом, а також запобіганню що до пошкодження терміналу.

- Перед увімкненням та під час роботи пристрій повинен бути надійно заземлений.

5.3 Порядок технічного обслуговування

- Перевірку та налагодження при першому увімкненні проводять з максимальним використанням сервісних можливостей, закладених у пристрій.

- Періодичні перевірки проводять не рідше 1 (одного) разу на 6 (шість) років. Перша періодична перевірка повинна проходити через рік після увімкнення пристрою. Під час періодичної перевірки виконується зовнішній огляд, видалення пилу, перевірка механічного кріплення, якості електричних з'єднань та з'єднань

роз'ємів. Електричні випробування під час періодичної перевірки можуть проводитись в обсязі перевірок першого включення або в скороченому обсязі, передбаченому місцевими регламентами.

Періодичність профілактичного контролю на різних об'єктах визначається місцевими регламентами.

Рекомендується для забезпечення гарантованої працездатності проводити обслуговування модулів, які мають компоненти схильні до природного старіння (модулі живлення), в умовах сервісного центру виробника не рідше 1 раз на 15 років з дати виробництва модуля або останнього обслуговування.

5.4 Рекомендації щодо виконання перевірок при першому включенні

Повний обсяг перевірок при першому включенні визначається відповідними вимогами та спеціальною методикою. У цьому розділі наведено рекомендації щодо виконання перевірок загальної працездатності пристрою та його найважливіших функцій з урахуванням особливостей їх реалізації.

5.4.1 Перевірка працездатності виробу

5.4.2 Зовнішній огляд

Провести зовнішній огляд пристрою, переконатися у відсутності зовнішніх пошкоджень та відповідності виконання пристрою.

5.4.3 Перевірка електричного опору ізоляції

Опір ізоляції між колами пристрою, зазначеними в (Таблиця 2) при температурі навколишнього повітря 20 ± 5 °C має бути не менше 100 МОм.

Випробування ізоляції проводиться за допомогою мегомметра між колами, зазначеними в (Таблиця 2). Електрична ізоляція між колами пристрою, при температурі навколишнього повітря 20 ± 5 °C витримує протягом 1 хв дію випробувальної напруги, значення якої наведено в (Таблиця 2).

Таблиця 2 – Групи контактів під час перевірки ізоляції пристрою

Контрольовані кола	Напруга мегомметра, В
струмові кола – корпус	2500
струмові кола між собою	2500
струмові кола – вихідні реле/дискретні входи	2500
вихідні реле - дискретні входи	2500
вихідні реле/дискретні входи – корпус	2500
між контактами вихідних реле	500

Слабострумові кола (інтерфейси зв'язку) перевіряються підвищеною напругою не підлягають. Перевірка цих кіл виконується робочою напругою.

5.4.4 Перевірка діапазону струму живлення

Плавно підвищуючи струм живлення пристрою в фазі А від 0 А, зафіксувати спрацювання світлодіода «Готовність ДШ». Значення струму, при якому він ввімкнеться має бути не вище 4,4 А.

Аналогічний вимір виконати для фази С.

Плавно підвищуючи однаковий струм живлення пристрою в обох фазах А і С від 0 А, зафіксувати спрацювання світлодіода «Готовність ДШ». Значення струму, при якому він ввімкнеться має бути не вище 2,4 А.

При цьому працездатність пристрою має бути стабільною. Далі, підвищуючи струм живлення пристрою до 150 А, переконатися у збереженні його працездатності на всьому діапазоні струму живлення.

Слід пам'ятати: термічна стійкість струмових кіл складає 250 А впродовж 1 с. Цю вимогу порушувати заборонено через можливість пошкодження вхідних струмових кіл пристрою.

6 Поточний ремонт

- Пристрій є досить складним виробом і ремонт його повинен здійснюватися кваліфікованими фахівцями за допомогою спеціальної налагоджувальної апаратури.
- При відмові елементів друкованих плат допускається заміна модуля, що вийшов з ладу, на справний.
- Ремонт пристроїв у післягарантійний період доцільно організувати централізовано, наприклад, на базовій лабораторії енергосистеми або за договором з виробником.

7 Засоби вимірювання, інструменти

- Для проведення контрольних операцій, регулювань, налаштувань, виконання робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту виробу для вимірювання параметрів роботи пристрою, зазначених у цій Настанові, слід застосовувати універсальні вимірювальні прилади з класом точності не гірше 0,5.

- Для завдання та вимірювання режимів перевірок та налаштувань функцій релейного захисту та автоматики пристрою рекомендується використовувати автоматизовані випробувальні комплекси або спеціалізовані перевірочні установки з наступними параметрами:

Джерела вихідної напруги:

Вихід U(AC)

- діапазон 0...250 В з плавним регулюванням;
- максимальний струм навантаження 10 А;
- гальванічна ізоляція від мережі живлення – ні.

Вихід U(DC)

- діапазон 0...250 В з плавним регулюванням;
- максимальний струм навантаження 1 А;
- гальванічна ізоляція від мережі живлення – так.

Джерело по змінному струму

- діапазон 0...120 А з плавним регулюванням;

ВИМІРЮВАННЯ:

- вихідних значень напруги джерел випрямленої і змінної напруги;
- вихідних значень струму джерел змінного струму і випрямленої напруги;
- вимірювання часу в діапазоні від 1мс до 2 годин.

ІМІТАТОР ВИМИКАЧА

- імітація силового вимикача, яка складається з реле, що імітують електромагніти увімкнення та вимкнення, контакти яких імітують блок-контакти увімкненого і вимкненого стану вимикача.

8 Маркування та пломбування

- Маркування пристрою відповідно до вимог *EN IEC 60255-27*.

На бічній панелі пристрою розміщена маркувальна табличка такого змісту:

- найменування підприємства-виробника;
- технічні параметри виробу;
- серійний заводський номер виробу;
- рік та місяць виготовлення (серійний номер виробу зашифрований);
- позначення технічних умов (зазначається у Паспорті на виріб).

На передній панелі пристрою зазначено:

- торговельний знак підприємства-виробника;
- умовне позначення виконання виробу;
- написи сигнальних світлодіодів;
- елементи приєднання пристрою з вказанням відповідного їх маркування.

Знак відповідності продукції вимогам Технічних Регламентів (безпеки НВО та ЕМС) вказується у супровідній документації (Паспорт на виріб).

Маркування виконується стійким до впливу зовнішніх механічних, кліматичних факторів та зберігається при експлуатації, транспортуванні та зберіганні пристроїв

- Пломбування пристрою не передбачено;
- Маркування тари пристрою виконується типографським способом або наклейками, що важко видаляються, з наявністю маніпуляційних знаків за ISO 780 («Крихке, обережно», «Верх», «Берегти від вологи»).

9 Упаковка, комплектність поставки

- Упаковка пристроїв відповідно до вимог *EN IEC 60255-27, ISO/IEC Guide 41*, виконується в індивідуальну тару з гофрокартону. Упаковка забезпечує неможливість переміщення виробів під час транспортування та гарантує їх збереження, з урахуванням викладеного у розділах 10, 11 цієї Настанови.

- При пакуванні виробу слід використовувати амортизаційні матеріали (вставки з картону або інші аналогічні вкладиші).

- При груповому постачанні пристроїв, упаковані в індивідуальну тару вироби укладаються в картонну коробку (або іншу аналогічну тару). Для запобігання переміщенню пристроїв у ящику необхідно застосовувати прокладки ущільнювачів з гофрокартону або іншого пористого запобіжного матеріалу

- Вироби, що відвантажуються, оформляються як вантажне місце та супроводжуються документально.

- Упаковка пристрою містить таку інформацію:

- товарний знак підприємства-виробника;
- найменування виробу, його тип та типовиконання;
- серійний номер виробу;
- дата виготовлення виробу, номер замовлення;
- номер коробки, кількість пристроїв (при груповому пакуванні);
- вага, кг (нетто, брутто).

- У транспортний засіб упаковані пристрої укладаються відповідно до правил перевезення вантажів, затверджених для кожного виду транспорту, маса вантажного місця не повинна перевищувати 1500 кг.

- У комплект поставки входить:

- пристрій (1 шт.);
- паспорт на виріб;
- інше, відповідно до специфікації на замовлення.

- Експлуатаційні документи відповідають встановленим нормативним вимогам ЄСКД та знаходяться у відкритому доступі на сайті підприємства-виробника.

10 Зберігання

- Пристрої слід зберігати на складах виробника (споживача) на стелажах у споживчій тарі.
- Умови зберігання:
 - закриті або інші приміщення з природною вентиляцією без штучно регульованих кліматичних вимог (приміщення без опалення в мікрокліматичних районах з помірним та холодним кліматом);
 - температура повітря від мінус 40 °С до плюс 70 °С;
 - середньорічне значення відносної вологості 75% при 15°С, верхнє значення відносної вологості 98% при 25°С;
 - пил – незначно;
 - сонячне випромінювання, дощ, гриби – вимога відсутності;
 - у приміщеннях для зберігання не повинно бути агресивних сумішей та пари, що викликають корозію;
 - під час зберігання пристроїв забороняється піддавати їх різким поштовхам та багаторазовим ударам.
- Розміщення пристроїв на складах має забезпечувати їхнє вільне переміщення та доступ до них. Відстань між стінами, підлогою, стелею складу та пристроєм має бути не менше ніж 100 мм. Відстань між обігрівальними приладами складських приміщень та пристроєм повинна бути не меншою ніж 0,5 м.
- Допускається зберігання на складах у транспортній тарі. При цьому тара має бути очищена від пилу та бруду.
- Інші умови зберігання пристроїв на вимогу замовника, встановлюються окремо у контракті.

11 Транспортування

Транспортування упакованих у тару пристроїв допускається здійснювати будь-яким транспортом із забезпеченням захисту від дії зовнішніх факторів, за наступних умов:

- прямі перевезення автомобільним транспортом на відстань до 1000 км по дорогах з асфальтовим та бетонним покриттям (дороги першої категорії) без обмеження швидкості або зі швидкістю до 40 км/год на відстань до 250 км по кам'яних та ґрунтових дорогах (дороги другої та третьої категорії);

- змішані перевезення залізничним, повітряним (в опалювальних герметизованих відсіках), річковими видами транспорту, у поєднанні їх між собою та автомобільним транспортом, морські перевезення;

- види відправлень при залізничних перевезеннях – дрібні малотоннажні, середньотоннажні ;

- транспортування у пакетованому вигляді – за кресленнями підприємства-виробника;

- під час транспортування повинні виконуватись правила, встановлені у чинних нормативних документах.

Кліматичні фактори. Коливання температури та вологості повітря несуттєво відрізняються від коливань на відкритому повітрі за таких умов:

- температура повітря від мінус 40⁰ до плюс 70⁰ С ;
- верхнє значення відносної вологості повітря 98% при 25⁰ С ;
- сонячне випромінювання та пил – незначні;
- дощ, гриби – вимога відсутності.

Механічні фактори. Транспортування переліченими видами транспорту за таких умов:

- при транспортуванні пристроїв має бути виключена ймовірність переміщення та спільного удару упакованих виробів;

- під час транспортування пристроїв забороняється піддавати їх різким поштовхам та ударам.

12 Утилізація

- Після закінчення терміну служби пристрій підлягає демонтажу та утилізації у загальному порядку.
- До складу пристрою не входять дорогоцінні метали, а також отруйні, радіоактивні, вибухонебезпечні або інші речовини та елементи, що становлять підвищену небезпеку для здоров'я людини або навколишнього середовища.
- Демонтаж та утилізація пристрою не вимагає застосування спеціальних заходів безпеки та може виконуватись без спеціальних інструментів та пристроїв.
- Умови поводження з відпрацьованими виробами та відходами виробництва повинні відповідати вимогам Закону України «Про управління відходами».

ДОДАТОК Б

(обов'язкове)

Схеми зовнішніх підключень пристрою БДШ

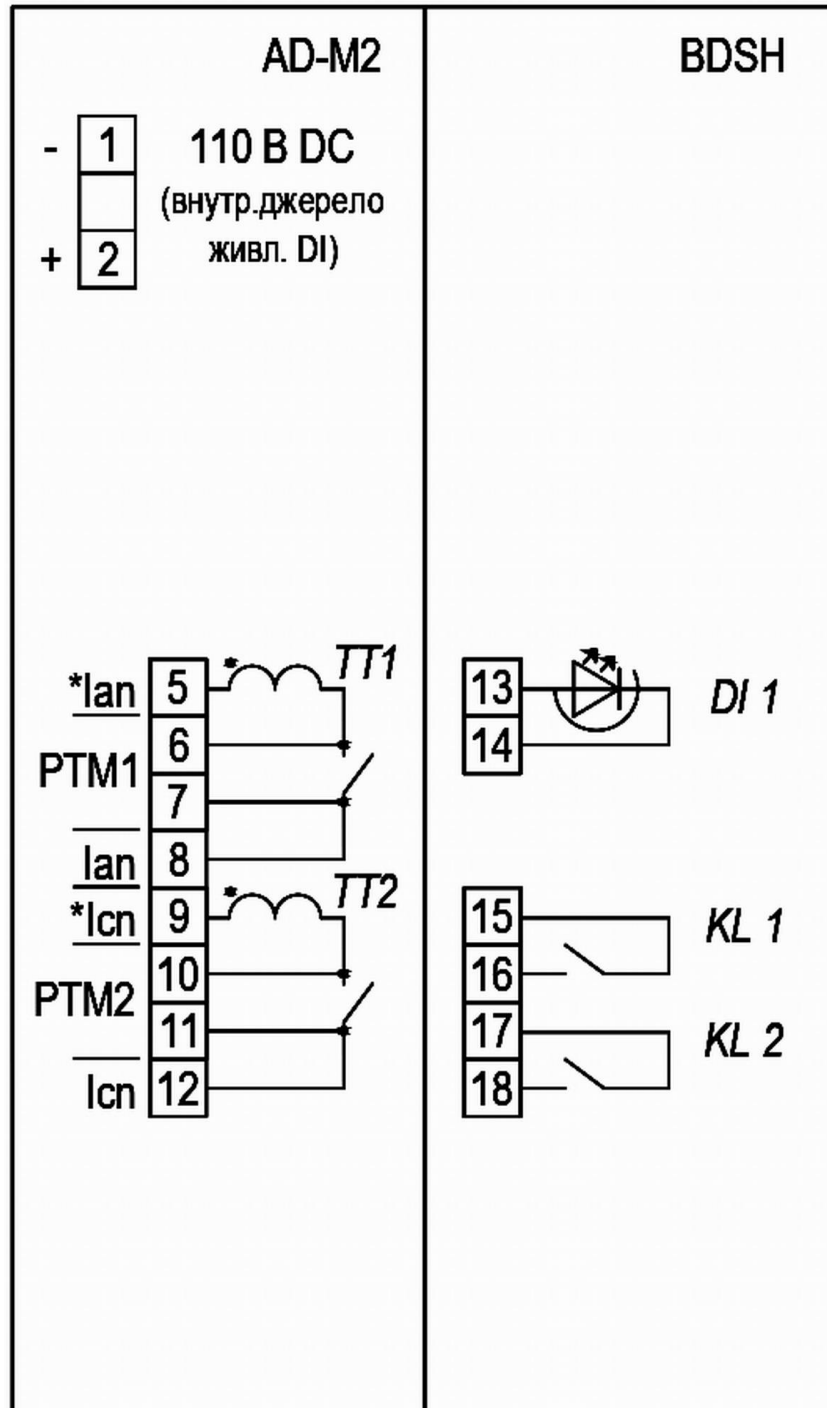


Рисунок Б.1– Схема підключення пристрою БДШ

ДОДАТОК В

(інформаивний)

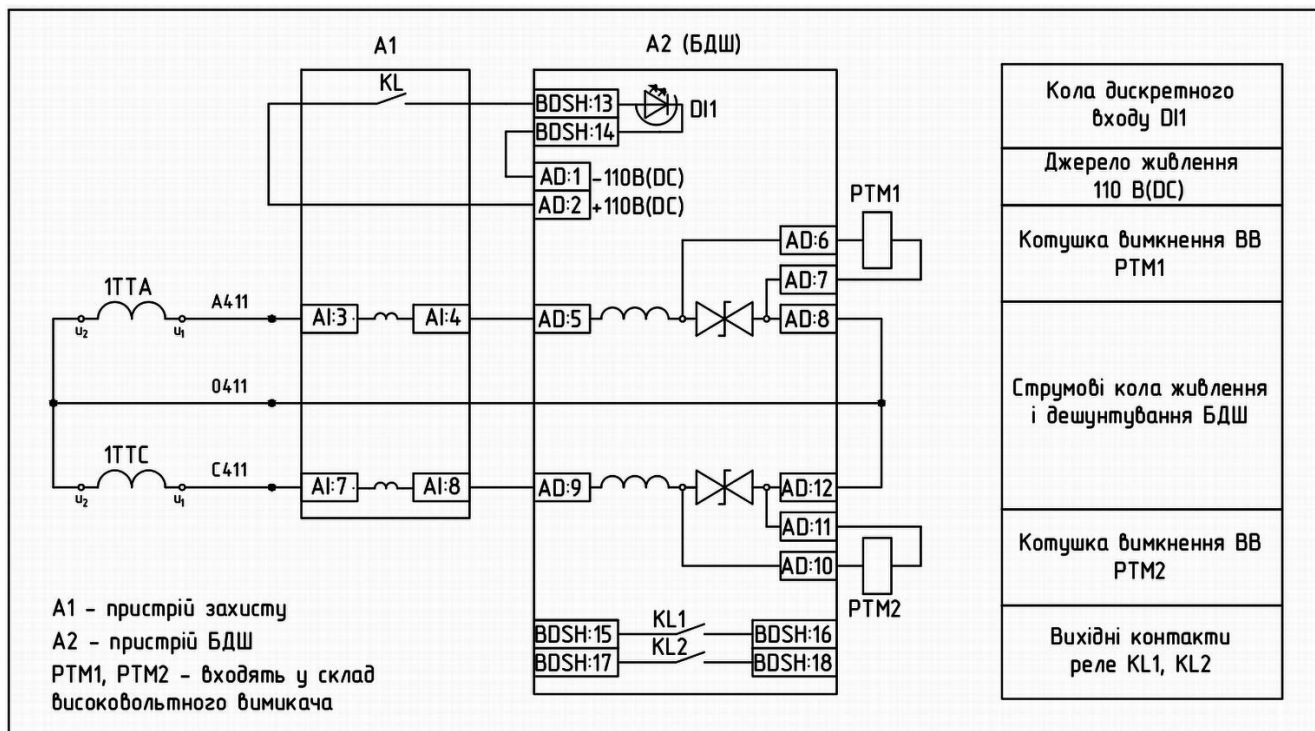


Рисунок В.1– Приклад схеми підключення пристрою БДШ сумісно з пристроєм захисту і з живленням дискретного входу *DI1* від власного вбудованого джерела живлення

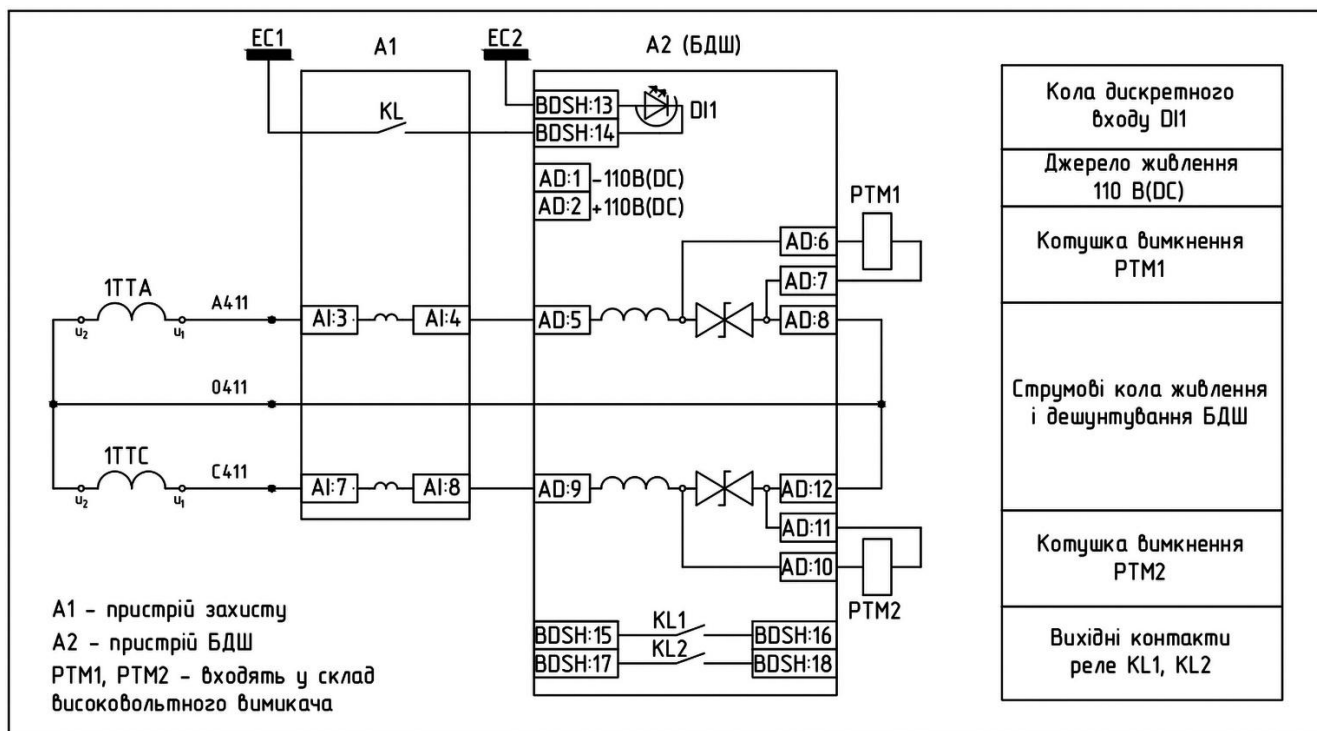


Рисунок В.1– Приклад схеми підключення пристрою БДШ сумісно з пристроєм захисту і з живленням дискретного входу *DI1* від зовнішнього джерела живлення