

NEO
electric

ВАКУУМНІ ВИМИКАЧІ СЕРІЇ ВВ/Н



ВВ/Н10
для модернізації
розподільчих
пристроїв 10(6) кВ
внутрішнього встановлення

Паспорт
Інструкція з експлуатації

1. Короткий опис вимикачів ВВ/Н10

1.1 Виробник

ТОВ «Неоелектрик» (Neoelectric LLC),
адреса: Україна, 03134, місто Київ, проспект Академіка Корольова, 1,
БЦ «KOROLEV HUB»

1.2 Призначення

Вакуумні вимикачі внутрішнього встановлення ВВ/Н10 (надалі іменуємо - «вимикачі») призначені для комутації трифазних електричних мереж змінного струму частотою 50Гц номінальною напругою до 12кВ у номінальних та аварійних режимах. Вимикачі передбачають можливість автоматичного повторного включення і мають високу надійність і термін служби.

Вимикачі можуть постачатися у стаціонарному та викотному виконанні.

Привод вимикача - пружинний, з можливістю зведення пружини як вручну, так і за допомогою електродвигуна.

1.3 Відповідність стандартам

Конструкція та технічні характеристики вимикачів відповідають ДСТУ EN 62271-100 та вимогам діючих стандартів з електромагнітної сумісності обладнання.

1.4 Умови експлуатації

Умови експлуатації вимикачів наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Умови експлуатації вимикачів

Режим роботи	тривалий
Кліматичне виконання та категорія розміщення*	У3, У2
Температура навколишнього середовища, °С	-30...+50
Відносна вологість при 20°С	середнє добове значення не більше 95% середнє місячне значення не більше 90%
Максимальна висота експлуатації	1000м над рівнем моря
Робоче положення	горизонтальне
Мінімальна відстань між захисним корпусом вакуумної камери та елементами метало-конструкції шафи, мм	110
Необхідно забезпечити захист вимикача від пожеж, вибухів, сильного забруднення, хімічної ерозії та значної вібрації	

*згідно ГОСТ 15150 (довідково, з 01.01.2022 стандарт не діє на території України)

1.5 Структура умовного позначення

BB/N10□ - □A, □kA, □□ □□

- Вакуумний вимикач
- Умовне позначення класу номінальної напруги - 10кВ
- Умовне позначення типорозміру (міжфазна відстань):
S - 150 mm
M - 210 mm
H - 275 mm
- Номінальний струм, A
- Номінальний струм відключення короткого замикання, kA
- Типовиконання вимикача:
- стаціонарний;
- викотний
- Кліматичне виконання та категорія розміщення

1.6 Органи управління та маркування вимикачів

На малюнку 1.1 показано розміщення паспортної таблички та органів управління вимикача.

Мал. 1.1



2. Технічний опис

2.1 Характеристики модельного ряду

Технічні характеристики вимикачів наведено в таблиці 2.1. Габаритні та установчі розміри вимикачів наведено в додатку 2.

2.2 Принцип роботи

Принцип роботи вимикача ґрунтується на гасінні електричної дуги, що виникає між контактами у камері, де у якості ізолюючого діелектрика використовується вакуум. У вакуумній камері застосовується аксиально-магнітна контактна система AMF (Axial Magnetic Field), яка створює вертикально направлене магнітне поле в просторі між контактами. Виникаюча електрична дуга має розсіяний характер, завдяки чому забезпечується рівномірне розподілення горіння дуги на поверхні контактів. Пари металу, що утворюються дугою відключаємого струму, конденсуються на поверхні контактів протягом декількох мікросекунд після гасіння дуги, втрачаючи при цьому свої струмопровідні властивості. Після швидкого відновлення діелектричних властивостей вакуумної камери, відбувається остаточне гасіння дуги і виконується функція розмикання електричного кола. Завдяки використанню AMF-системи, яка управляє електричною дугою, вакуумна камера вимикача має стійку та надійну здатність розривати струмову дугу.

Конструкція вакуумних камер вимикача зображена на мал. 2.1 та мал. 2.2.

Операція включення здійснюється за допомогою збереженої енергії пружини включення, накопиченої за допомогою мотор-приводу або важеля ручного зведення пружини.

Операція відключення здійснюється за рахунок відключаючих пружин, які спрацьовують під дією одного з електромагнітів відключення, або кнопки відключення на корпусі вимикача.

Мал. 2.1 Полюс з вакуумною камерою



Мал. 2.2 Вакуумна камера



Таблиця 2.1 – Технічні характеристики вимикачів*

Тип вимикача та його типорозмір		BB/N10S	BB/N10M	BB/N10H	BB/N10H
Номинальна напруга, кВ		10			
Номинальна найбільша робоча напруга, кВ		12			
Номинальна частота, Гц		50			
Номинальний струм, А		630, 1000, 1250	630, 1000, 1250, 1600	1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000	2500, 3150, 4000, 5000
Номинальний струм відключення к.з., кА		25	25 31.5	31.5 40	50
Номинальний струм к.з. (піковий), кА		63	63 80	80 100	125
Міжфазна відстань, мм		150	210	275	275
Номинальний рівень міцності ізоляції	витримуєма напруга промислової частоти (1 хв.), кВ	42			
	витримуєма напруга грозового імпульсу, кВ	75			
Номинальна тривалість к.з. (струм термічної стійкості), сек		4			
Номинальні цикли операцій (Opening/Closing)	25 ... 31.5кА	O-0.3s-CO-15s-CO, O-0.3s-CO-180s-CO			
	40 ... 50кА	O-180s-CO-180s-CO			
Комутаційна зносостійкість при номинальному струмі к.з., кількість циклів вкл./відкл.		50		30	20
Комутаційна зносостійкість при номинальному струмі, кількість циклів вкл./відкл.		30 000			
Механічна зносостійкість, кількість циклів вкл./відкл.		30 000			
Власний час включення, мс		35-70			
Власний час відключення, мс		20-50			
Номинальна напруга кіл живлення електромагніту включення Un, В		AC/DC 230/220, AC 230, DC 220, AC/DC 110, AC 110, DC 110, DC24			
Діапазон напруги живлення електромагніту включення, % від Un		85-110			
Номинальна напруга кіл живлення електромагнітів відключення Un, В		AC/DC 230/220, AC 230, DC 220, AC/DC 110, AC 110, DC 110, DC24			
Діапазон напруги живлення електромагнітів відключення, % від Un		65-110			
Номинальна напруга кіл живлення двигуна зведення пружини Un, В		AC/DC 230/220, AC 230, DC 220, AC/DC 110, AC 110, DC 110, DC24			
Діапазон напруги живлення двигуна зведення пружини, % від Un		85-110			
Час зведення пружини включення, с		≤ 10			
Тип та кількість контактів стану вимикача		10NO + 10NC			

*за умови попереднього узгодження з заводом-виробником можливе виготовлення вимикачів з іншими технічними характеристиками

2.3 Загальний опис конструкції вимикача

Конструкція вимикача складається з рами, що є основою вимикача та кріпиться у комірці (стаціонарне виконання) або на викотному елементі (викотне виконання) та трьох полюсів з вакуумними камерами гасіння дуги, що встановлені на рамі вимикача. Органи керування та індикації стану приводу розташовані на панелі вимикача.

Кожна вакуумна камера гасіння дуги розташована в вертикальному розбірному корпусі, що має форму труби, та забезпечує зручність обслуговування та надійне природне охолодження камери.

Привод незалежної дії вимикача - це пружинно-моторний механізм з функцією ручного або електричного накоплення енергії. Він розміщений у рамі вимикача. Сама рама розділена на три монтажні ділянки за допомогою двох металевих пластин. Таким чином, вимикач являє собою єдиний блок з приводу і камер гасіння дуги. Така конструкція, що поєднує експлуатаційний потенціал пружинно-моторного приводу і можливості камер гасіння дуги у режимі включення-відключення, дозволила скоротити непотрібні проміжні зв'язки та збільшила надійність вимикача.

Керування мотор-приводом можливо як змінним, так і постійним струмом, та оговорюється споживачем на етапі узгодження поставки вимикача.

За окремим замовленням передбачене встановлення механічного блокування, зв'язане з приводом роз'єднувача. Більш детально - додаток 1.

Технічні характеристики електромагнітів вимикача наведено в таблиці 2.2.

Технічні характеристики двигунів зведення пружини наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики електромагнітів вимикача

Найменування	Напруга, В	Опір, Ом	Струм, А	Потужність, Вт
Електромагніти включення та відключення	AC/DC 230/220В, DC 220В	198	≤ 1.1	≤ 245
	AC/DC 110В, DC 110В	39.5	≤ 2.8	≤ 310
	DC 24В	2.3	≤ 10.5	≤ 255
Розчеплювач максимального струму*		1.25	5	-

*розчеплювачі максимального струму (струмові котушки) мають малий опір (1.25 Ом) та можуть використовуватися у схемі дешунтування

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики двигунів зведення пружини

Напруга, В	Потужність, Вт	Струм, А
AC/DC 230/220В, DC 220В	70	0.7
AC/DC 110В, DC 110В	70	1.4
AC 230 В	80	0.9
DC 24 В	70	6.4

2.4 Принцип роботи складових частин вимикача

2.4.1 Накопичення енергії пружини включення за допомогою двигуна

При подачі живлення на двигун 16 (мал. 2.3, 2.4, 2.5) здійснюється обертання вихідної вісі двигуна 15, на якій встановлено зубчате колесо 14, яке в свою чергу за допомогою приводного ланцюга 13 передає обертовий рух приводному зубчатому колесу 30, встановленому на валу зведення пружини 4 за допомогою підшипників ковзання. Штифт 2, встановлений на колесі 30, впираючись у ковзаючий стопор 6, передає обертовий рух шківу зведення пружини 5, жорстко встановленому на валу 4. Вал 4, обертаючись, за допомогою важелів повороту 8 здійснює зведення пружини включення 11. У момент повного зведення пружин 11 ковзаючий стопор 6 звільнює штифт 2, таким чином здійснюється механічне розчеплення пристрою зведення пружини і вала 4. За допомогою стопорного ролика 3 здійснюється зведення механізму клямки включення 9, яка утримує пружини включення у зведеному стані. Також у момент повного зведення пружин 11 за допомогою механічного зв'язку здійснюється вплив на індикатор накопичування енергії пружини 29, який змінює положення на «Зведена», і на мікроперемикач 1, який розмикає електричне коло двигуна 16, що призводить до його відключення. Привод готовий до включення вимикача.

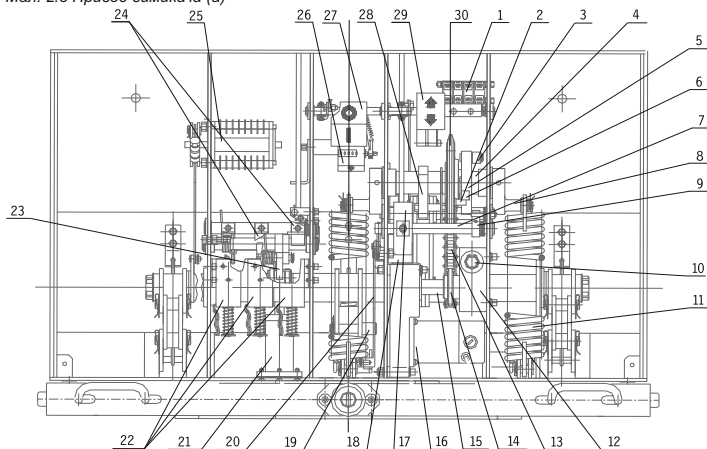
2.4.2 Ручне накопичення енергії пружини включення

Важіль ручного зведення під'єднується до шестигранного роз'єму 10. При впливі на важіль обертовий рух через черв'ячний привод 13 передається на вихідну вісь двигуна 15. Робота приводу у даному режимі проходить таким же чином, як описано у розділі 2.4.1 - Електричне накопичування енергії пружини включення. Приблизно після 20 обертів, після повного зведення пружини, індикатор зведення пружини 29 змінить своє положення на «Зведена». Привод готовий до включення вимикача.

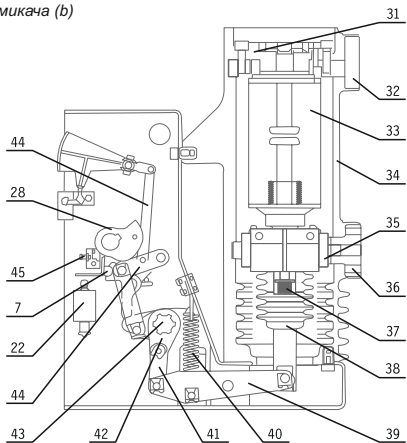
2.4.3 Включення вимикача

Включення вимикача може здійснюватися як вручну, шляхом механічного впливу на кнопку включення, так і дистанційно - при подачі живлення на електромагніт включення 18. В обох варіантах здійснюється вплив на планку механізму клямки включення 17, у результаті чого клямка 9 звільняє стопорний ролик 3 і накопичена енергія пружини обертає вал 4. При цьому кулачок 28, жорстко встановлений на валу 4, за допомогою важеля 44 і механічних зв'язків передає обертання вокруг своєї вісі головному валу 43. Головний вал 43 зв'язаний з усіма трьома полюсами через важелі 42, 41, куліси 39 та ізоляційної тяги 38 замикає контакти вакуумних камер 33. Також у цей час куліса 39 зводить пружину відключення 40, а головний вал 43 фіксується механізмом клямки відключення 23. За допомогою механічного зв'язку важелів 44 індикатор стану головних контактів 27 змінює своє положення на «Включений», а мікроперемикач 1 замикає електричне коло двигуна 16, після чого здійснюється повторне зведення пружини включення (як описано в пункті 2.4.1). Вимикач включений і готовий до відключення, а також готовий до АПВ (автоматичного повторного включення).

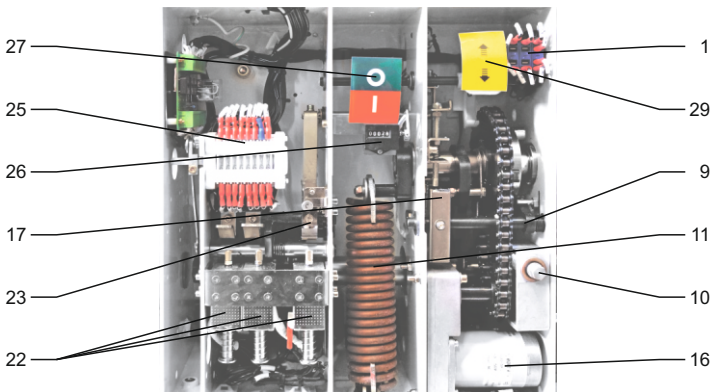
Мал. 2.3 Привод вимикача (а)



Мал. 2.4 Привод вимикача (b)



Мал. 2.5 Привод вимикача (с)



1. Мікроперемикач у схемі мотора;
2. Штифт;
3. Стопорний ролик;
4. Вал зведення пружини;
5. Приводний шків зведення пружини;
6. Ковзаючий стопор;
7. Вісь механізму клямки включення;
8. Важіль повороту;
9. Механізм клямки включення;
10. Шестигранний роз'єм;
11. Пружина включення;
12. Черв'ячний привод ручного зведення
13. Приводний ланцюг;
14. Приводне зубчате колесо двигуна;
15. Вихідна вісь двигуна;
16. Двигун с зубчатим приводом;
17. Планка механізму клямки включення;
18. Електромагніт включення;
19. Механізм блокування виводу включеного вимикача з робочого положення;
20. Блокування включення вимикача у проміжному положенні;
21. Демпфер;
22. Електромагніти відключення;
23. Механізм клямки відключення;

24. Планка механізму клямки відключення;
25. Контакти стану вимикача;
26. Лічильник механічних циклів;
27. Індикатор положення головних контактів вимикача;
28. Кулачок;
29. Індикатор зведення пружини включення головних контактів;
30. Приводне зубчате колесо;
31. Верхня рама;
32. Верхній силовий контакт;
33. Вакуумна камера гасіння дуги;
34. Ізоляційний корпус;
35. Нижня рама;
36. Нижній силовий контакт;
37. Пружина підтискання контакту;
38. Ізоляційна тяга;
39. Куліса;
40. Пружина відключення;
41. Проміжний важіль;
42. Поворотний важіль головного валу;
43. Головний вал;
44. Важіль;
45. Кнопка ручного відключення.

2.4.4 Відключення вимикача

Відключення вимикача може здійснюватися як вручну, шляхом механічного впливу на кнопку відключення, так і дистанційно - при подачі живлення на один з електромагнітів відключення 22. В обох варіантах здійснюється вплив на планку механізму клямки відключення 24, в результаті чого механізм клямки відключення 23 звільняє головний вал 43 та під дією пружин відключення 40 та пружин підтискання контактів 37 здійснюється відключення вимикача. При повороті валу 43 за допомогою механічних зв'язків і важеля 44 індикатор стану головних контактів вимикача 27 змінює своє положення на «Відключений» і лічильник комутаційних циклів 26 вимикача збільшує своє значення на одиницю. Вимикач відключений.

2.4.5 Механічне блокування вимикача викотного виконання

Для механічного зв'язку блокування вимикача з візком у основі рами передбачений технологічний отвір. На мал. 2.6 зображений механізм блокування вклучення вимикача у проміжному положенні. Механізм блокування зв'язаний з візком 7 за допомогою важеля 5. У проміжному положенні вимикача важіль 5 через проміжний важіль 3 впливає на блокуючий важіль 2. Важіль 2 приймає крайнє верхнє положення та блокує переміщення стопору 1, який встановлений на планці механізму клямки вклучення (позиція 17 мал. 2.3.). Таким чином, здійснюється функція блокування механізму клямки вклучення (позиція 9 мал. 2.3.) у проміжному положенні вимикача. Дана схема блокує вклучення вимикача як в ручному, так і в дистанційному режимі.

На малюнку 2.3 позиція 19 вказаний механізм блокування виводу вклученого вимикача з робочого положення. При вклученому стані вимикача вихідний важіль механізму 19 приймає крайнє нижнє положення і впливає на важіль 5, встановлений у візку 7 (мал. 2.5), який перешкоджає виведенню вимикача з робочого у проміжне положення. Після відключення вимикача, важіль 19 приймає крайнє верхнє положення і не впливає на важіль 5. Вимикач може бути виведений з робочого положення.

1. Стопор;
2. Блокуючий важіль;
3. Проміжний важіль;
4. Основа механічного блокування;
5. Важіль;
6. Штифт;
7. Візок.

Мал. 2.6
Механізм блокування вимикача у проміжному положенні



3. Електрична схема керування вимикачем

Призначення схем керування:

- оперативне включення та відключення вимикача;
- блокування повторення операцій включення та відключення, у разі якщо команда на включення залишається поданою після автоматичного відключення;
- сигналізація положення вимикача за допомогою блок-контактів для зовнішніх допоміжних кіл і для кіл контролю.

Розглянемо роботу схеми керування вимикача з відключаючою котушкою оперативного струму (катушка напруги) та двома струмовими розчіплювачами на 5А. Ця схема є універсальною і типовою для даного типу вимикачів.

За допомогою даної схеми здійснюються наступні операції:

- зведення пружини відключення;
- включення вимикача;
- відключення вимикача.

Розглянемо більш детально кожну операцію на прикладі схеми керування з клемною колодкою для підключення кіл керування.

1) Зведення пружини відбувається наступним чином: на вхідні клеми 25-35 подається оперативна напруга живлення. Якщо пружина не зведена, кінцевий перемикач SP1 (21-22) перебуває у замкнутому стані та через нього оперативна напруга живлення подається на двигун механізму зведення пружини. При повному зведенні пружини механізм зведення впливає на перемикач SP1. Його контакт NC розмикається та знімає напругу з двигуна.

2) Включення вимикача згідно схеми відбувається наступним чином:

- Сигнал включення повинен поступати із зовнішньої схеми керування вимикача на вхідні клеми 4-14. Сигнал проходить на катушку включення HQ через контакт реле КО (реле однократного включення), блок-контакт стану вимикача S2 11-12, перемикач SP3 13-14 (при зведеній пружині).

- Відбувається включення вимикача і блок-контакти S2 змінюють свій стан.

- Контакт S2 11-12 розриває коло включення і катушка HQ знеструмується.

- Одночасно пружина включення віддає свою енергію і мікроперемикач SP1 21-22 замикається, що приводить до операції зведення пружини.

- Після включення вимикача сигнал через блок-контакт S2 13-14 поступає на катушку реле КО (реле однократного включення або реле захисту від "стрибання"). Реле спрацьовує і перекидний контакт КО змінює своє положення. При цьому перекидний контакт утримує реле КО під напругою до тих пір, поки на клеммах 4-14 присутній сигнал на включення. Таким чином, унеможливується повторне включення (стрибання) при відключенні вимикача, доки не буде знята напруга з клем 4-14.

- При не зведеній пружині включення вимикача блокується електричною схемою за допомогою перемикача SP3 13-14.

3) Відключення вимикача може здійснюватися як котушкою відключення TQ1 (через клеми керування 30-31), так і за допомогою струмових розчіплювачів Y7, Y8, які підключаються згідно схемі дешунтування або через струмові перетворювачі і т.д.

Відключення від TQ1 здійснюється при подачі відключаючого сигналу на вихідні клеми 30-31. Сигнал відключення через контакт S2 63-64 приходить на TQ1. Відбувається відключення вимикача. Контакт S2 63-6 розмикається та знімає напругу з TQ1.

Відключення від струмових розчіплювачів Y7, Y8 відбувається при подачі струму до 5А (3.8 - 4.5А) на вхідні клеми 2-37 і 27-48 відповідно схемі струмового захисту.

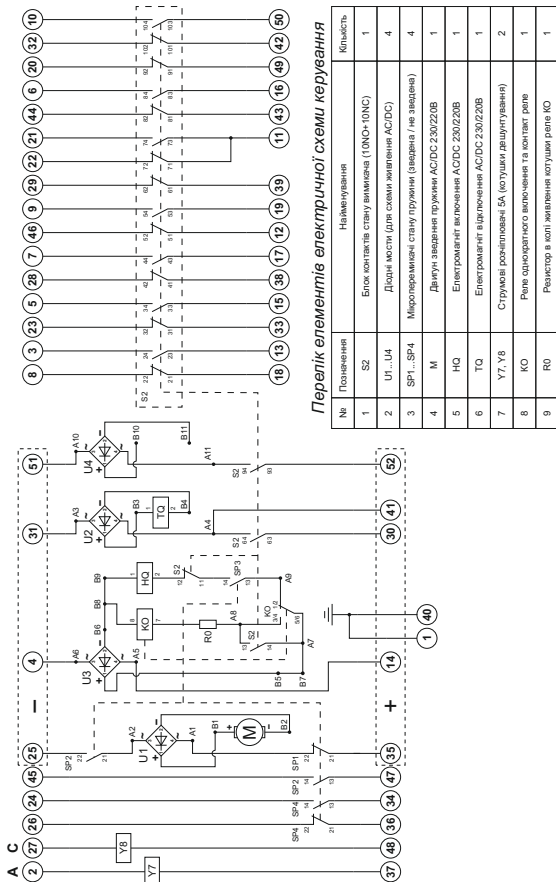
4) Сигналізація стану вимикача здійснюється за допомогою блоку контактів стану вимикача S2, які не приймають участі в схемі керування.

Сигналізація стану пружини здійснюється за допомогою перемикачів SP4 та SP2.

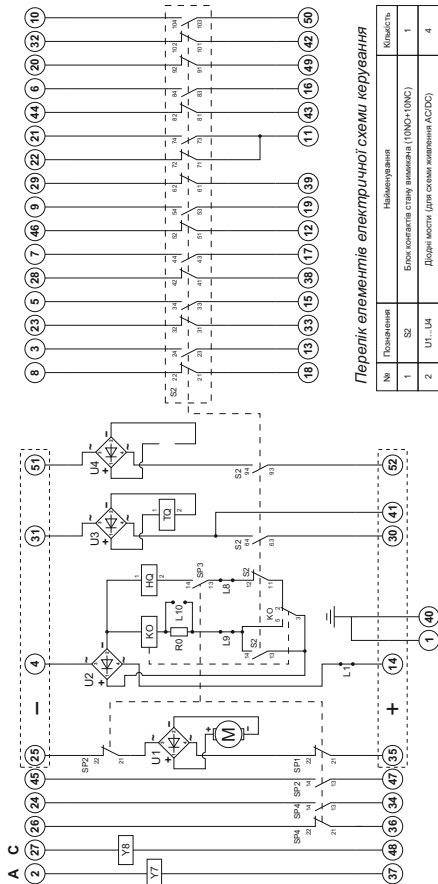
Таблиця 3.1 – Перелік елементів електричної схеми керування

№	Позначення	Найменування	Кількість
1	S2	Блок контактів стану вимикача (10NO+10NC)	1
2	U1...U4	Діодні мости (для схеми живлення AC/DC)	4
3	SP1...SP4	Мікроперемикачі стану пружини (зведена / не зведена)	4
4	M	Двигун зведення пружини AC/DC 230/220В	1
5	HQ	Електромагніт включення AC/DC 230/220В	1
6	TQ	Електромагніт відключення AC/DC 230/220В	1
7	Y7, Y8	Струмові розчіплювачі 5А (котушки дешунтування)	2
8	KO	Реле однократного включення та контакт реле	1
9	R0	Резистор в колі живлення котушки реле KO	1

Мал. 3.1 – Електрична схема (AC/DC 230/220В) стаціонарного вакуумного вимикача з міжфазною відстанню 150мм (S)



Мал. 3.2 – Електрична схема (AC/DC 230/220В) стаціонарного вакуумного вимикача з міжфазною відстанню 210мм (М)



Перелік елементів електричної схеми керування

№	Позначення	Найменування	Кількість
1	SZ	Блок контактів ступу вимикача (10НО+10НС)	1
2	U1...U4	Діодні мости (для схеми живлення AC/DC)	4
3	SP1...SP4	Мікроконтролер ступу стружини (заведена / не заведена)	4
4	M	Діодні мости живлення стружини	1
5	HQ	Електромагніт вчоплення	1
6	TQ	Електромагніт відчоплення	1
7	Y7, Y8	Струмове розпізнавання ЗН (коштушки демультиплексування)	2
8	KO	Реле одностороннього вчоплення та контакту реле	1
9	R0	Резистор в яскі живлення істущихи реле КО	1

Маркування перемичок на платі керування

L1	a - b
L8	i - j
L9	i - k
L10	i - m

4 Експлуатація вимикачів

4.1. Підготовка вимикача до експлуатації

4.1.1. Після відкриття упаковки необхідно провести зовнішній огляд вимикача, звертаючи увагу на відсутність тріщин, подряпин та інших механічних пошкоджень на корпусі вакуумних камер гасіння дуги та відсутність слідів корозії на самому вимикачі.

4.1.2. Результати огляду відобразити в акті приймання виробу.

4.1.3. Консервацію та розконсервацію вимикача, вбудованого в комірку, здійснювати відповідно до інструкції підприємства, що виготовило комплектний розподільчий пристрій (КРП).

4.1.4. Під час експлуатації вимикача напруга та струмове навантаження не повинні перевищувати величини, вказані у розділі «Технічні характеристики» на сторінці 5 даної інструкції відповідно до типу використовуваного вимикача.

4.1.5. Під час експлуатації вимикача необхідно дотримуватися заходів безпеки, що вказані у розділі 6 «Заходи безпеки» даної інструкції.

4.2. Монтаж вимикача

4.2.1. Після відкриття упаковки оглянути вимикач на предмет відсутності пошкоджень.

4.2.2. Очистити вимикач від пилу та мастила.

4.2.3. Здійснювати монтаж вимикача необхідно з дотриманням запобіжних заходів, щоб не допустити механічного пошкодження вимикача.

4.2.4. Переконайтеся, що вимикач встановлений в комірку без перекосів, а відстань між захисним корпусом вакуумних камер та елементами метало-конструкції комірки складає **не менше 110мм**. Встановити пружинні шайби під болти кріплення.

4.2.5. При підключенні силової ошиновки не допускати вплив механічного напруження на силові контакти тривалий час.

4.2.6. При підключенні шин до силових контактів камери необхідно докладати зусилля до болтів з'єднання у відповідності з таблицею 4.1.

4.2.7. Відповідно до стандарту МЭК, напруження болтового з'єднання повинно рівнятися 8.8. Рекомендується використовувати еластичну шайбу при підтягуванні силової ошиновки.

4.2.8. В комірці використовувати контактну розпірку для захисту від струмів КЗ зі з'єднанням через вторинну шину і шину основного заземлення.

4.2.9. Видалити можливе забруднення. Перед затягуванням болтових з'єднань змастити контактну поверхню різби та болта.

4.3. Перевірка працездатності вимикача

4.3.1. Перевірити стан монтажу вторинної комутації приводу вимикача та схему заземлення.

4.3.2. Візуально перевірити схему первинних кіл.

4.3.3. За допомогою кнопок включення та відключення виконати вручну операцію по включенню та відключенню.

УВАГА!

Якщо вимикач обладнаний електромагнітом блокування включення, то необхідно підключити джерело оперативного струму до даного пристрою. Слід звертати увагу на відповідні вказівники стану приводу під час роботи вимикача.

4.3.4. Здійснити ручне зведення пружини включення. Важіль ручного зведення пружини під'єднується до шестиграного роз'єму (позиція 10 на мал. 2.3, 2.5). Після приблизно 20 обертів слідкуйте за індикатором стану пружини (позиція 29 на мал. 2.3, 2.5). При повному зведенні індикатор 29 змінить своє положення на «Зведена». Це означає, що пружина приводу зведена і вимикач готовий до включення.

4.3.5. Здійснити включення вимикача за допомогою кнопки включення (позиція 6 на мал. 1.1).

4.3.6. Здійснити замір опору струмоведучого контуру кожного полюсу згідно вимогам, наданим в таблиці 4.2.

4.3.7. Випробувати ізоляцію вимикача на електричну міцність напругою промислової частоти згідно діючим нормам.

4.3.87. Здійснити відключення вимикача за допомогою кнопки відключення (позиція 5 на мал. 1.1).

Таблиця 4.1 – Рекомендусмий момент затягування болтових з'єднань

Тип болта	Рекомендусмий номінальний момент затягування, Нм		
	Без мастила	З мастилом	Мастило з дісульфідом молібдену (MoS2)
M8	26	10	15
M10	50	20	30
M12	80	40	60
M16	200	80	120

Таблиця 4.2 – Опір струмоведучого контуру силового кола (полюсу) вимикача

Номінальний струм вимикача, А	Значення опору, мкОм
630	≤60
1000-1250	≤50
1600-2000	≤35
≥2500	≤25

5 Технічне обслуговування вимикачів

Технічне обслуговування призначено для забезпечення безаварійної експлуатації та для подовження терміну служби пристрою, і включає у собі наступні заходи:

- огляд;
- технічне обслуговування;
- ремонт.

Інтервали та об'єм обслуговування визначаються впливом навколишньої середовища та кількістю відключень струмів короткого замикання.

5.1. Огляд вимикача

Термін огляду вимикача зазвичай поєднують з оглядом іншого обладнання, що знаходиться в КРП, але не пізніше 4 років після включення його в роботу або після останнього технічного обслуговування, а також після спрацювання вимикача номінального струму до 1250А - 3000 разів, вимикача від 1600 до 2000А - 2000 разів та вимикача від 2500 до 5000А - 1000 разів.

При огляді необхідно:

- відключити вимикач, відключити живлення та впевнитися, що місце роботи відповідає вимогам безпеки;
- за допомогою механічних кнопок включити та відключити вимикач, щоб розрядити накопичений заряд енергії пружин;
- впевнитися, що вузли приводу справні і нормально функціонують;
- перевірити стан мастила на поверхні підшипників, валу приводу, зубчатих колес та цепної передачі;
- перевірити відсутність забруднення, корозії, вологості, явищ електричного розряду;
- подати живлення і за допомогою електричної схеми керування включити і відключити вимикач - впевнитися, що електрична схема керування функціонує правильно;
- вакуумні камери огляду та обслуговуванню не підлягають.

5.2. Технічне обслуговування вимикача

5.2.1. Технічне обслуговування вимикача здійснюється після роботи вимикача протягом 5 років або після спрацювання вимикача зі струмом відключення на 20кА - 8000 разів, вимикача зі струмом відключення на 25кА - 5000 разів та вимикача зі струмом відключення ≥ 31.5 кА - 3000 разів.

5.2.2. У разі, якщо навколишня середовища є агресивною для роботи механізмів вимикача, технічне обслуговування необхідно проводити раніше, ніж через 5 років.

5.2.3. Під час технічного обслуговування необхідно:

- відключити вимикач, відключити живлення та впевнитися, що місце роботи відповідає вимогам безпеки;
- за допомогою механічних кнопок включити та відключити вимикач, щоб розрядити накопичений заряд енергії пружин;

- впевнитися, що вузли приводу справні і нормально функціонують;
- у якості запобіжних заходів, під час обслуговування вузлів приводу, можна здійснювати заміну частин, які піддаються більшому навантаженню;
- під час заміни необхідно попередньо зафіксувати положення суміжних вузлів та дотримуватися обережності;
- при використанні нових частин для заміни міняються усі пружинні шайби, наскрізні шифти та інші деталі кріплення;
- перевірити наявність мастила на механізмах клямок, підшипниках та інших рухомих механізмів. У разі якщо мастило відсутнє або має не припустимий стан (висохло, випарувалось, забруднено пилом або брудом) - необхідно нанести мастило на підшипники, вал приводу, підшипники кочення, зубчаті колеса, ланцюг.

5.2.4. Після заміни деталей механізму перевірити роботу приводу вимикача:

- перевірити стан встановлених болтів, поворотного важеля, радіальної тяги; перевірити затягування болтових з'єднань згідно таблиці 4.1;
- нанести мастило на підшипники, вал приводу, підшипники кочення, зубчаті колеса, ланцюг;
- перевірити стан поверхонь на відсутність забруднень, вологості та ерозії.

Для видалення забруднення використовується суха ганчірка з нанесенням лужного або звичайного миючого засобу (миючий засіб повинен підходити для пластикових, синтетичних та гумових матеріалів). Забороняється використовувати тетрахлорид вуглецю або хлорилен;

- очищення поверхні ізоляційних матеріалів та струмоведучих частин здійснюється спеціальними засобами для видалення мастил, масел, сажі та інших забруднень з поверхні металу. Після очищення промити чистою водою та висушити належним чином;

- полюс вимикача з вакуумною камерою до досягнення допустимої кількості комутаційних циклів технічного обслуговування не потребує.

5.2.5. Заміна вакуумної камери з контактною групою здійснюється:

- після досягнення кількості аварійних відключень згідно таблиці 2.1;
- при видимих механічних пошкодженнях ізоляції камери;
- якщо полюс не пройшов випробування на електричну міцність.

Заміна полюсу вимикача здійснюється кваліфікованим, навченим персоналом. Під час заміни полюсу хід рухомого контакту встановлюється 9 ± 1 мм. Після заміни полюсу перевіряється працездатність вимикача з заміром ходу рухомого контакту та зносу контакту.

5.3. Ремонт вимикача

5.3.1. Ремонт вимикача здійснюється у разі виходу з ладу вузлів та механізмів вимикача, виявлених під час огляду, технічного обслуговування або роботі вимикача.

5.3.2. Демонтаж та монтаж складових частин та пристосувань здійснюється тільки після відключення вимикача, відключення від джерела живлення, розряду накопиченої пружинами енергії та виконання заходів безпеки на робочому місці.

5.3.3. Під час ремонту усі кола керування вимикачем повинні бути відключені.

6. Заходи безпеки

6.1. Під час монтажу, налагодженню, огляду, ремонту, експлуатації необхідно суворо дотримуватися та виконувати правила ПТЕ та ПТБ.

6.2. Необхідно заземлити раму вимикача за допомогою шин заземлення с корпусом шафи КРП. Опір між шинами заземлення і кожної доступної доторканню металевої неструмоведучої частини вимикача, яка може виявитися під напругою, не повинен перевищувати 0.1 Ом.

6.3. Усі роботи, пов'язані з технічним обслуговуванням, регулюванням, налаштуванням та ремонтом необхідно здійснювати при відсутності напруги як в первинних, так і у вторинних колах.

6.4. Забороняється робота людей на ділянці схеми, який відключений лише вакуумним вимикачем, так як існує можливість випадкового пробою вакуумної камери - обов'язково потрібне додаткове роз'єднання схеми з видимим розривом електричного кола.

6.5. Під час виконання ремонтних робіт необхідно пам'ятати, що пружини приводу мають попереднє стиснення, тому при їх зніманні та встановленні необхідно прийняти додаткові заходи безпеки - застосовувати пристрої для фіксації пружин у стисненому стані.

7. Можливі несправності та методи їх усунення

Несправність	Можлива причина	Метод усунення
При подачі оперативного струму не відбувається зведення пружини (у ручному режимі пружина зводиться)	Несправна схема керування (порушення електричного кола) або пошкодження двигуна	Відновити електричне коло схеми керування або замінити двигун
Механізм включення не становиться на клямку	Порушене регулювання між включаючою піввіссю і клямкою	Відрегулювати вимикач згідно Додатку 3 даної інструкції з експлуатації
Вимикач не включається при подачі оперативного струму (у ручному режимі включення здійснюється)	1. Порушене електричне коло керування; 2. Несправний блок-контакт вимикача; 3. Несправна котушка включення; 4. Несправне реле однократного включення	1. Відновити електричне коло; 2. Замінити блок-контакт вимикача; 3. Замінити котушку включення; 4. Замінити реле однократного включення
Вимикач не відключається при подачі оперативного струму (у ручному режимі відключення здійснюється)	1. Порушене електричне коло керування; 2. Несправний блок-контакт вимикача; 3. Несправна котушка відключення	1. Відновити електричне коло; 2. Замінити блок-контакт вимикача; 3. Замінити котушку відключення

8. Транспортування

Вимикач постачається упакованим у ящик з фанери, який забезпечує захист від пошкоджень, і за допомогою болтових з'єднань кріпиться до подону. На лівій і правій стороні рами вимикача маються вушка для підйому.

При підьомі необхідно уникати ударів та струсів.

9. Зберігання

До використання вимикач слід зберігати у сухому місці, захищеному від вологи та пилу. У цей час вимикач повинен знаходитися у відключеному положенні, а пружина механізму повинна бути у початковому стані (не зведена).

10. Утилізація

Вакуумний вимикач не являє небезпеки для життя і здоров'я людей та навколишньої середовища після закінчення строку служби.

11. Комплектність поставки

- вакуумний вимикач* - 1 шт;
- рукоятка зведення пружини - 1 шт;
- паспорт та інструкція з експлуатації - 1 шт;
- протокол випробування вимикача заводу-виробника - 1 шт.

*додаткове обладнання, що входить до складу вакуумного вимикача (таке як додаткові розчіплювачі, котушки включення/відключення, механічні блокування, струмові трансформатори, монтажний кронштейн і т.д.) погоджуються з замовником перед поставкою вимикача.

12. Гарантійні зобов'язання

Середній термін експлуатації виробу становить 25 років.

Гарантійний термін становить 2 роки при умові виконання споживачем вимог щодо транспортування, зберігання та експлуатації виробу.

Умови забезпечення гарантійних зобов'язань компанією-постачальником викладені в додатку 5.

Додаток 1 – Тросове механічне блокування

Механічне тросове блокування для вакуумних вимикачів типу ВВ/Н10 монтується після встановлення вимикача в комірці. Пристрій унеможливиє оперування роз'єднувачем при включеному вимикачі (перед початком роботи з роз'єднувачем блокування гарантовано відключить вакуумний вимикач) та блокує ручне включення вимикача під час оперування роз'єднувачем. Також блокується дистанційне включення, оскільки котушка включення та кнопка ручного включення працюють через загальну клямку.

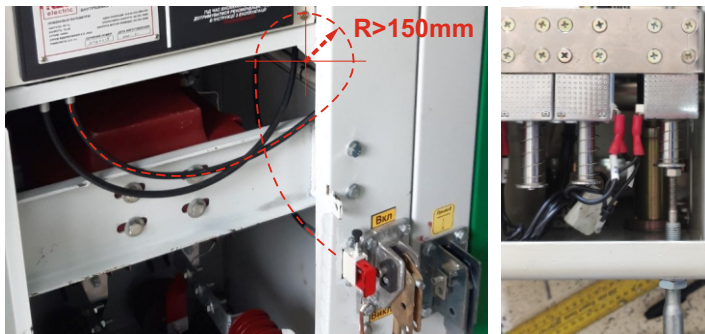
За попереднім замовленням, у комплекті з вимикачем постачається два (для шинного та лінійного роз'єднувача) або одне блокування. Конструктивно кожне блокування складається з виконавчого елемента (штовхача) та кнопки блокування, які з'єднані тросовою тягою погодженої довжини (стандартне виконання - 1500 або 2000мм).

Для встановлення блокування необхідно:

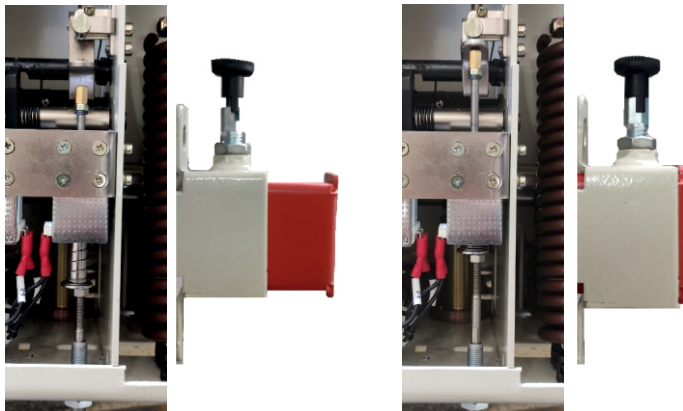
1. Встановити кнопки блокування на приводах роз'єднувачів таким чином, щоб унеможливити оперування роз'єднувачем, якщо кнопка блокування не натиснута.



2. Протягнути тросові тяги до рами вимикача та за допомогою гайок зафіксувати виконавчі елементи блокувань у спеціальних отворах під котушками відключення. При цьому слід уникати надмірного скручування та згинання тросових тяг. Мінімальний радіус згинання -150мм.



3. За допомогою фіксуючих гайок відрегулювати довжину виконавчих елементів таким чином, щоб при натисканні на кнопку блокування штовхач котушки відключав вимикач та відбувалося блокування клямки відключення.



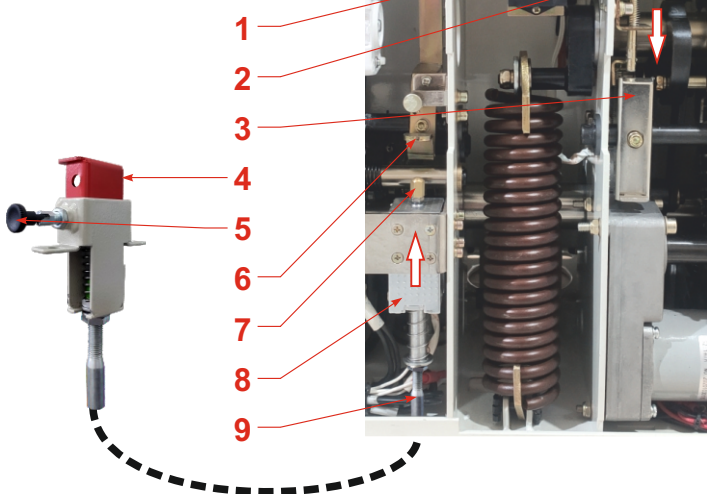
4. Перевірити роботу механічного блокування згідно наданого алгоритму:

- при натисканні кнопки механічного блокування (4) зі сторони приводу роз'єднувача виконавчий елемент блокування (9) впливає на котушку відключення (8) та/або котушки струмового захисту вакуумного вимикача. При цьому кнопка механічного блокування автоматично фіксується спеціальним фіксатором кнопки блокування (5) у включеному стані;

- штовхач котушки відключення (7) впливає на механізм відключення вимикача, гарантовано відключаючи його у разі, якщо при натисканні кнопки блокування (4) вимикач знаходиться у включеному стані;

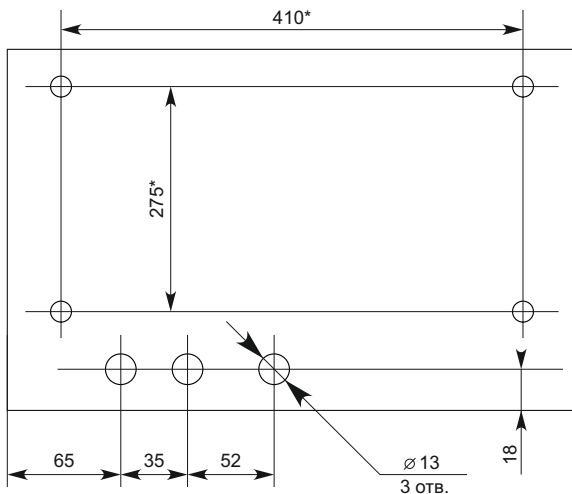
- через вузол механічного зв'язку (6) та передаточний вал (1) котушка відключення впливає на шток блокування кнопки включення (2), який опускається та блокує клямку включення (3), забезпечуючи таким чином як механічне (за допомогою кнопки включення на корпусі вимикача), так і дистанційне (за допомогою котушки включення) блокування включення;

- після оперування роз'єднувачем необхідно потягнути фіксатор кнопки блокування (5) на себе, після чого кнопка механічного блокування (4) відключиться під дією пружини і відключить блокування вакуумного вимикача.



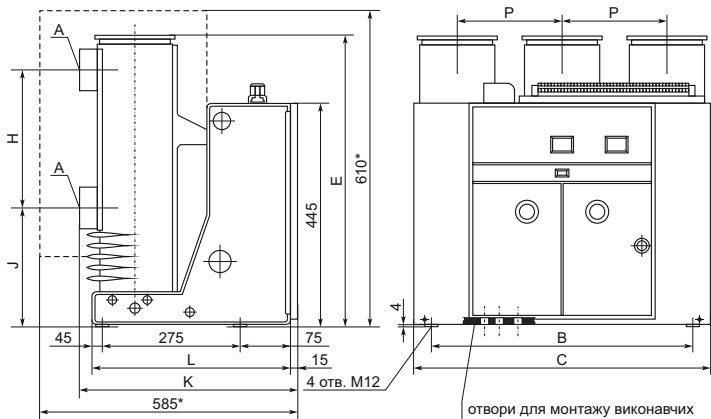
5. При підготовці місця для встановлення вимикача необхідно враховувати, що у разі використання механічного блокування потрібно забезпечити доступ до отворів для монтажу виконавчих елементів блокування.

Розташування отворів для встановлення виконавчих елементів (3 механічних блокування, для вимикача з міжфазною відстанню 150мм)



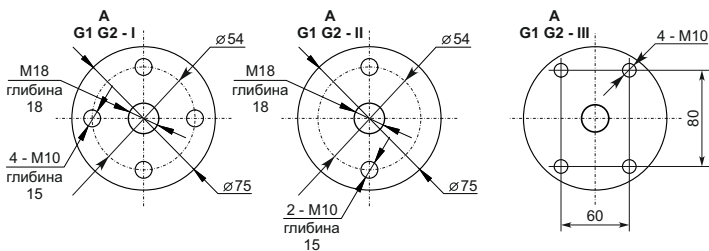
*монтажні отвори встановлення вимикача

Додаток 2 – Габаритні розміри вакуумних вимикачів стаціонарного виконання



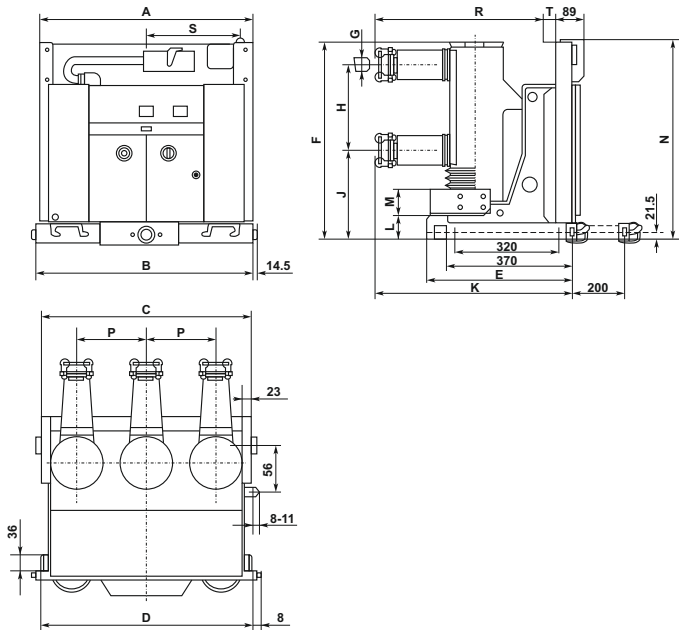
*розміри вимикача з міжфазними перегородками (тільки для P=150mm)

отвори для монтажу виконавчих елементів механічного блокування (детальне креслення на ст. 24)



Номинальний струм	P	H	B	C	E	G1 G2	J	K	L
630-1250	150	275	410	460	580	I	237	435	395
630-2000	210	275	520	588	580	I	237	435	395
630-1600	275	275	720	770	580	II	237	455	410
2000-5000	275	310	720	770	630	III	252	465	440

Додаток 2 – Габаритні розміри вакуумних вимикачів викотного виконання



Номинальний струм	P	H	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N	R	S	T
630	150	275	490	502	492	500	433	626	Φ35	280	598	76	78	637	508	202	40
1000-1250	150	275	490	502	492	500	433	626	Φ49	280	598	76	78	637	508	202	40
630	210	275	638	652	492	650	433	626	Φ35	280	598	76	78	637	508	277	40
1000-1250	210	275	638	652	640	650	433	626	Φ49	280	598	76	78	637	508	277	40
1600-2000	210	275	638	652	640	650	433	626	Φ55	280	598	76	78	637	508	277	40
630	275	275	838	852	640	850	433	626	Φ35	280	598	76	78	637	508	377	40
1000-1250	275	275	838	852	838	850	433	626	Φ49	280	598	76	78	637	508	377	40
1600	275	275	838	852	838	850	433	626	Φ55	280	598	76	78	637	508	377	40
2000	275	310	838	852	838	850	361	680	Φ79	295	586	77	88	698	536	377	0
2500-5000	275	310	838	852	838	850	361	680	Φ109	295	586	77	88	698	536	377	0

Додаток 3 – Регулювання механізму відключення вимикача

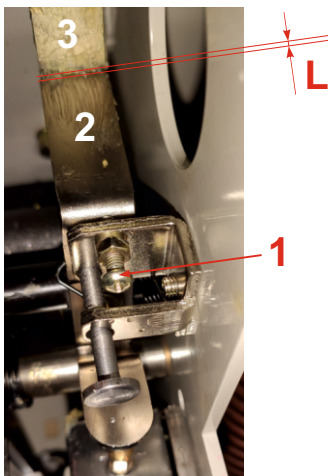
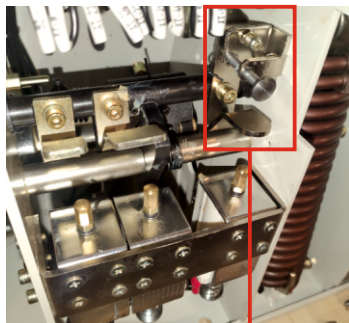
Регулювання чутливості відключення вимикача необхідно проводити у разі заміни окремих деталей або наявності проблеми з включенням, яка може виникнути після тривалої експлуатації з відключенням пікових струмів короткого замикання. З заводу вимикач постачається вже відрегульований та готовий до роботи.

Регулювання здійснюється за допомогою регулювального гвинта (1), який знаходиться на кріпленні кнопки ручного відключення вимикача та забезпечує контроль зазору між загальною клямкою відключення (2) та виконавчим елементом механізму відключення (3).

Для нормальної роботи вимикача необхідно забезпечити відстань L від 1.5 мм до 3 мм, після чого перевірити коректність включення/відключення вимикача.

За необхідністю можливо підвищити чутливість механізму відключення (чутливість струмового захисту) шляхом зменшення відстані L , але не менше ніж 1 мм. Категорично забороняється вкручувати регулювальний гвинт настільки, що загальна клямка відключення (2) напряму доторкається до виконавчого елемента (3).

При кожному огляді та регулюванні вимикача необхідно перевіряти наявність змащувальних речовин на рухомих частинах механізмів, роликах, втулках та інших деталях, схильних до тертя.



Додаток 4 – Регулювання чутливості струмових котушок відключення

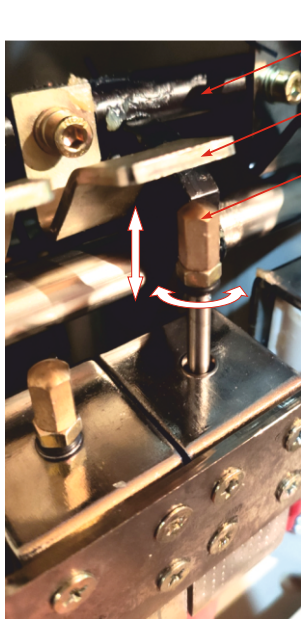
Струмові котушки відключення (струмові розчіплювачі) на 5А мають можливий діапазон відключення за струмом від 3.5 до 5А. За необхідності можливо зменшити або збільшити струм відключення в межах даного діапазону.

Регулювання струму відключення котушки здійснюється за допомогою зміни величини відстані між штовхачем котушки (3) та важелем відключення (2), який поєднаний з загальною піввіссю включення/відключення (1).

Штовхач котушки (3) зміщується за різьбою по штоку вверх або вниз, відповідно до напрямку обертання.

При збільшенні відстані до важеля відключення (зміщення штовхача вниз) - струм спрацьовування котушки зменшується.

При зменшенні відстані до важеля відключення (зміщення штовхача вверх) - струм спрацьовування котушки збільшується.



1
2
3

ВАЖЛИВО!

Після регулювання котушки необхідно обов'язково провести контрольне випробування даної котушки на струм відключення

Додаток 5 – Гарантійні умови

1. ТОВ «Неоелектрик» гарантує безвідмовну роботу постачаємого електро-технічного обладнання (в тому числі вакуумних вимикачів ВВ-Н10) протягом встановленого гарантійного терміну - 2 (два) роки з моменту введення в експлуатацію, але не більше трьох років від моменту відвантаження.

2. Ці гарантійні умови розповсюджуються на вакуумний вимикач ВВ-Н10 (далі за текстом — виріб) та всі його частини.

3. Гарантійний термін відраховується з дати продажу (дати видаткової накладної), що вписана в гарантійний талон на виріб (стор. 32 у даному паспорті на виріб).

3.1 Розділ гарантійного талону "Покупець" заповнюється покупцем після придбання продукції, де обов'язково повинні бути вказані: найменування компанії, що здійснила купівлю обладнання у ТОВ «Неоелектрик», дата купівлі та номер видаткової накладної, за якою було отримане обладнання;

3.2 У разі виникнення гарантійного випадку, копія видаткової накладної повина бути надана ТОВ «Неоелектрик» разом с заповненим гарантійним талоном та рекламційним листом;

3.3 У разі, якщо гарантійний талон не заповнений, ТОВ «Неоелектрик» залишає за собою право відмовити у гарантійному обслуговуванні;

3.4 У разі, якщо відсутня видаткова накладна, гарантійний термін відраховується від дати виготовлення вакуумного вимикача, що вказана в гарантійному талоні.

4. Якщо виріб виходить з ладу протягом гарантійного терміну, то час ремонту буде додано до гарантійного терміну.

5. У разі, якщо виріб виходить з ладу через заводські дефекти, він буде відремонтований безкоштовно, без стягнення будь-якої оплати, пов'язаної з виконанням робіт чи заміною деталей або вузлів.

6. Гарантійні зобов'язання не поширюються на несправності, викликані будь-якими навмисними або ненавмисними пошкодженнями виробу користувачем. Також гарантійні зобов'язання анулюються у випадках, якщо:

6.1. Злам та несправності викликані неправильним використанням або використанням не за призначенням;

6.2. Пошкодження та дефекти виникли під час транспортування, завантаження або розвантаження;

6.3. Несправності викликані установкою, підключенням або експлуатацією виробу з порушенням інструкції з експлуатації та чинних «Правил улаштування електроустановок»;

6.4. Пошкодження та несправності викликані пожежею, ударом блискавки, повінню або ж іншими стихійними лихами, або що виникли в результаті дії навколишнього середовища, умов якого не відповідають умовам, що вказані в розділі «Умови експлуатації» (див. «Умови експлуатації», сторінка 2).

7. У випадку виникнення аварійної ситуації в комплектній установці, яка вже введена в експлуатацію, та частиною якої є виріб - відповідальність несе організація, що постачала данну комплектну установку.

У такому разі для об'єктивного визначення причин аварії слід організувати комісію із залученням уповноваженого представника (або іншої довіреної особи) ТОВ «Неоелектрик» для фіксації наслідків та визначення причин аварії.

Якщо ремонтні та/або відновлювальні роботи (окрім випадків, що становлять загрозу життю та/або здоров'ю людей) розпочато без присутності та/або згоди уповноваженого представника (або іншої довіреної особи) ТОВ «Неоелектрик» раніше ніж через 24 години після повідомлення ТОВ «Неоелектрик» - претензії щодо якості та/або працездатності виробу не розглядаються та ніяких гарантійних зобов'язань ТОВ «Неоелектрик», як постачальник виробу, не несе. А такий випадок буде розглядатися ТОВ «Неоелектрик» як навмисне усунення та/або спотворення ознак, що можуть допомогти об'єктивно визначити причини виникнення аварії.

9. Ремонт у випадках, що не є гарантійними, може бути виконаний на умовах оплати згідно окремо укладеної домовленості.

Адреса та контактні дані виробника:
ТОВ «Неоелектрик»
Україна, 03134, місто Київ, проспект Академіка Корольова, 1,
БЦ «KOROLEV HUB»
Тел./факс: +38 (044) 222-85-88
E-mail: office@neoelectric.ua

Гарантійний талон

Постачальник	ТОВ «НЕОЕЛЕКТРИК»		Місце печатки
Виріб	Вакуумний вимикач ВВ/Н10 _____		
Виконання	стаціонарний <input type="checkbox"/>	викотний <input type="checkbox"/>	
Привод	пружинно-моторний <input type="checkbox"/>	електромагнітний <input type="checkbox"/>	
Оперативна напруга	AC/DC 230/220В <input type="checkbox"/>	AC 230В <input type="checkbox"/> DC 220В <input type="checkbox"/>	
	AC/DC 110В <input type="checkbox"/>	AC 110В <input type="checkbox"/> DC 110В <input type="checkbox"/> DC 24В <input type="checkbox"/>	
Заводський №			
Дата виготовлення:			
Покупець	Назва компанії*		Місце печатки
	Адреса		
	Телефон*		
	Номер та дата видаткової накладної*		
Експлуатаційник	Назва компанії		Місце печатки
	Адреса		
	Телефон		
Відомості про введення в експлуатацію	Дата введення в експлуатацію*		
	Контактні данні відповідальної за монтаж особи*		

*обов'язково заповнюються

Для нотаток
