LL GLOBAL

Високовольтне комутаційне та розподільче обладнання 0,4–252 кВ

Каталог продукції



- Елегазові та вакуумні вимикачі 12–252 кВ
- Вимикачі навантаження, роз'єднувачі, заземлювачі
- Трансформатори струму та напруги, силові трансформатори
- Комплектні трансформаторні підстанції, КРП 12 кВ, НКП 0,4 кВ
- Запобіжники, обмежувачі перенапруг, ізолятори

Зміст

01 Елегазові (SF6) вимикачі 4
02 Вимикачі навантаження 8
03 Елегазові (SF6) вимикачі 12
04 Відкриті комбіновані комутаційні апарати 16
05 Бакові елегазові вимикачі 19
06 Трансформатори струму 23
07 Трансформатори напруги 26
08 Вакуумні вимикачі 29
09 Обмежувачі перенапруг 32
10 Роз'єднувачі 34
11 Роз'єднувачі 37
12 Обмежувачі перенапруг 40
13 Вакуумні вимикачі навантаження 42
14 Трансформатори 45
15 Комплектні трансформаторні підстанції 50
Збірна трансформаторна підстанція зовнішньої установки (європейського типу) 51
Комбінована трансформаторна підстанція (американського типу) 55
16 Комплектні розподільчі пристрої високої напруги 56
Комплектний розподільчий пристрій у металевому корпусі з викатними елементами (броньований) 57
Комплектні розподільчі пристрої високої напруги та кабельні розгалужувальні шафи 59
17 Низьковольтні комплектні пристрої 60
18 Вакуумні вимикачі зовнішньої установки 64
19 Вакуумні вимикачі внутрішньої установки 69
20 Роз'єднувачі високої напруги 73
Роз'єднувач високої напруги для внутрішньої установки 74
Серія роз'єднувачів високої напруги 77
21 Вимикачі навантаження та заземлювачі 78
Автогазовий вимикач навантаження 79
Серія вимикачів навантаження та заземлювачів 81
22 Запобіжники 82
Падаючі запобіжники-роз'єднувачі 83

Падаючий запобіжник RW12-15 84
Падаючий запобіжник RW12-35 85
Падаючий запобіжник RW33-15 86
Падаючий запобіжник RW12-15F з дугогасною решіткою 87

23 Трансформатори напруги та струму 88
Трансформатор напруги масляний 89
Трансформатори напруги та струму 91

24 Інше обладнання 93
Обмежувачі перенапруг 94
Прохідні ізолятори та ізолятори 95

01

Елегазові (SF6) вимикачі



Елегазовий вимикач змінного струму високої напруги зовнішньої установки

LW36-126

Загальні відомості

LW36-126/3150-40 — елегазовий (SF6) вимикач змінного струму високої напруги з автокомпресійним (самогенеруючим) дугогасінням, виконання для зовнішньої установки. Призначений для мереж змінного струму 50 Гц з найвищою напругою 126 кВ на висоті до 2000 м (можливе виконання для висоти понад 3000 м), за температури навколишнього середовища не нижче −40 °С та ступеня забруднення не вище IV. Використовується для відключення номінального струму, струму короткого замикання або для перемикання ліній, забезпечуючи керування та захист енергосистеми; може застосовуватися також як секційний (зв'язковий) вимикач.



Як дугогасне та ізоляційне середовище використовується елегаз SF6. Застосовано найсучаснішу технологію автокомпресійного гасіння дуги та новий пружинний привод. Вимикач має великий ресурс, малу потужність керування, низький рівень шуму й високу надійність; проста конструкція, малі габарити, тривалий міжремонтний період. В умовах переходу енергетичного обладнання до безоливних апаратів великої потужності повністю замінює аналогічну імпортну продукцію.

Структура позначення

LW36-126(W)/T3150-40

L	Елегазовий (SF6) вимикач
W	Зовнішньої установки
36	Порядковий номер розробки
126	Номінальна напруга, кВ
(W)	Виконання для забруднених районів (посилена ізоляція)
T	Пружинний привод
3150	Номінальний струм, А
40	Номінальний струм відключення короткого замикання, кА

Основні технічні параметри приводу

Параметр		Од.	Значення
Напруга допоміжних кіл		В	DC 220 або DC 110
Напруга / струм котушок вмикання та вимикання		В/А	DC 110/4; DC 220/2
Двигун заведення пружини	Номінальна напруга	В	DC 220, AC 220 / DC 110, AC 110
	Діапазон нормальної робочої напруги	В	85 % … 110 %
	Потужність	Вт	600
Час заведення пружини двигуном		с	≤ 15
Напруга кіл обігріву та освітлення		В	AC 220
Номінальна напруга допоміжних контактів		В	DC 220, AC 220

Параметр	Од.	Значення
Номінальний струм допоміжних контактів	А	10
Кількість допоміжних контактів		10 нормально відкритих + 10 нормально закритих

Основні технічні параметри

Параметр		Од.	Значення
Номінальна напруга		кВ	126
Номінальна витримувана напруга промислової частоти	Відносно землі	кВ	K · 230
	Між розімкненими контактами		K · 265
Номінальна витримувана напруга грозового імпульсу	Відносно землі		K · 550
	Між розімкненими контактами		K · 630
Витримувана напруга промислової частоти при нульовому надлишковому тиску SF6 (5 хв)			K · 95
Номінальна частота		Гц	50
Номінальний струм		А	3150
Коефіцієнт першого полюса, що відключає			1,5
Номінальний струм відключення короткого замикання		кА	40
Номінальний струм вмикання короткого замикання (пікове значення)		кА	100
Номінальний короткочасний витримуваний струм			40
Номінальний піковий витримуваний струм			100
Номінальна тривалість короткого замикання		с	4
Номінальний струм відключення при неузгодженні фаз		кА	10
Струм відключення при КЗ на ближній ділянці лінії		кА	90 % $I_к$, 75 % $I_к$
Номінальний струм комутації зарядного струму лінії		А	31,5
Номінальний операційний цикл			O–0,3 с–CO–180 с–CO
Опір головного кола		мкОм	≤ 40
Номінальний тиск SF6 (надлишковий, при 20 °C)		МПа	0,6
Тиск сигналізації / мінімальний робочий тиск (надлишковий, при 20 °C)		МПа	0,55 ± 0,03 / 0,50 ± 0,03
Річний витік SF6			< 0,5 %
Вологовміст газу (об'ємний)			≤ $150×10^{-6}$
Механічний ресурс		операцій	10000
Рівень радіозавад		мкВ	≤ 500
Довжина шляху витоку	Між розімкненими контактами	мм	3906/3150
	Відносно землі		3906/3150
Маса SF6, що заправляється в один вимикач		кг	10
Маса одного вимикача		кг	1500

Примітка. Зовнішня ізоляція коригується за коефіцієнтом висоти K: висота 2000 м — K = 1,13; висота 3000 м — K = 1,28.

Модельний ряд елегазових вимикачів



LN2-40.5 — елегазовий вимикач



LW3-12 — елегазовий вимикач високої напруги зовнішньої установки



LW16-40.5 — елегазовий вимикач



Серія LW8-40.5 — елегазовий вимикач



Елегазовий (SF6) вимикач



LW36-40.5 — елегазовий вимикач високої напруги зовнішньої установки



LW38-126 — елегазовий вимикач



FLN36-12 — елегазовий вимикач навантаження



FLN48-12 — елегазовий вимикач навантаження



PGS-24 — елегазовий вимикач високої напруги для встановлення на опорі



PGS — елегазовий вимикач високої напруги для встановлення на опорі (з литим кабельним виводом)



PGS — елегазовий вимикач високої напруги для встановлення на опорі (з обмежувачами перенапруг)

02

Вимикачі навантаження



Вимикач навантаження для встановлення на опорі

FW-630A

Загальні відомості

Вимикач навантаження FW-630A для встановлення на опорі призначений для розподільчих мереж з номінальною напругою 12/22/40,5 кВ, номінальним струмом 630 А, частотою 50/60 Гц — для вмикання та відключення струмів навантаження й перевантаження. Може автоматично відокремлювати пошкоджену ділянку розподільчої лінії.

Вимикач комплектується електронним контролером новітньої технології та підтримує ручне, моторне й дистанційне керування. Контролер розміщено в шафі з нержавіючої сталі, тож він придатний для роботи в різних кліматичних умовах. Крім того, у шафі можна встановити дротовий і бездротовий модем для дистанційного моніторингу та керування. Простий монтаж на опорі — швидко й зручно, знижує витрати на будівництво.



Структура позначення

FW-24/630 □ □

FW	Найменування виробу: елегазовий (SF6) вимикач навантаження зовнішньої установки
24	Номінальна напруга, кВ
630	Номінальний струм, А
□	Похідне виконання: L — кабельний вивід, B — з обмежувачем перенапруг
□	Тип приводу: M — ручний, A — моторний, Z — автоматичний

Умови експлуатації

Елегазовий вимикач навантаження призначений для роботи в таких умовах:

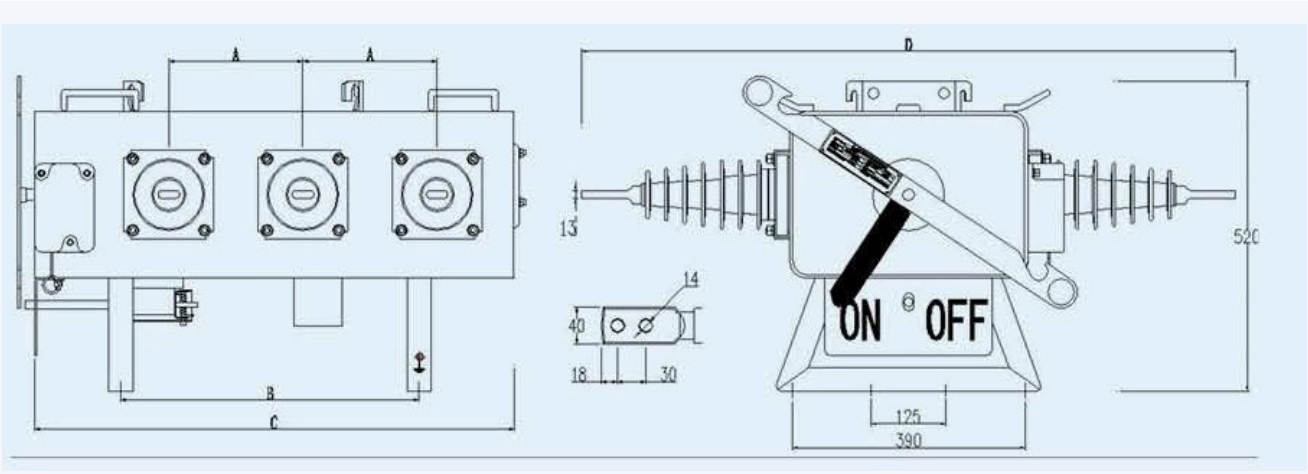
- Температура навколишнього повітря: верхня межа +50 °C, нижня −40 °C.
- Відносна вологість: 110 %.
- Висота над рівнем моря: не більше 3000 м.
- Тиск вітру: не більше 700 Па (відповідає швидкості вітру 34 м/с).
- Сейсмічність: 8 балів.
- Ступінь забруднення: III, IV.
- Місце встановлення: без пожежної та вибухової небезпеки, хімічної корозії та частої сильної вібрації.

Особливості

- **Елегазова ізоляція.** SF6 — нетоксичний, негорючий електроізоляційний газ з чудовими дугогасними властивостями.
- **Різноманітність вводів.** Окрім стандартних порцелянових вводів, доступні різні варіанти, зокрема гумові ізолятори на вводах епоксидного обладнання.
- **Видимий стан «увімкнено / вимкнено».** Кольоровий покажчик положення головних контактів (зелений — вимкнено, червоний — увімкнено) добре видно із землі. Покажчик безпосередньо з'єднаний з валом приводу головних контактів, що гарантує точне відображення їхнього стану.
- **Швидке спрацювання.** Привод із пружинним накопиченням енергії забезпечує швидке вмикання та вимикання (менше 1000 мс).
- **Місцеве та дистанційне керування.** Завдяки електронному контролеру вимикачем можна керувати на місці або з диспетчерського пункту через інтерфейс FTU/RTU.

- **Міцна й довговічна конструкція.** Вимикач виготовляється з перевірених міцних корозійностійких матеріалів (нержавіюча сталь 304L військово-морського класу), що забезпечує тривалий термін служби (30 років) і велику кількість операцій — ідеальні характеристики для обладнання на опорах.
- **Відповідність стандартам.** Кожен вимикач на заводі заповнюється елегазом SF6, герметизується та випробовується згідно з IEC 60265-1 (1988) і GB 3804-1990.

Зовнішній вигляд і габаритні розміри



Клас напруги	Габаритні розміри, мм				Розміри упаковки, мм	Маса, кг
	A	B	C	D	Д × Ш × В	
12 кВ	225	500	803	1056	1100×900×700	105
24 кВ	300	650	953	1250	1300×1100×700	145
40,5 кВ	400	850	1153	1380	1400×1200×700	165

Номінальні параметри

Параметр	12 кВ	24 кВ	40,5 кВ
Основні номінальні параметри			
Номінальна (найвища) напруга мережі	12 кВ	24 кВ	40,5 кВ
Номінальний тривалий струм	630 А	630 А	630 А
Номінальна частота	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц
Короткочасний витримуваний струм	20 кА / 1 с	20 кА / 1 с	20 кА / 1 с
Комутаційна здатність			
Номінальний струм відключення активного навантаження	630 А	630 А	630 А
Кількість відключень навантаження	400 операцій	400 операцій	400 операцій
Струм вмикання короткого замикання (пікове значення)	50 кА	50 кА	50 кА
Кількість випробувальних вмикань на коротке замикання	5 операцій	5 операцій	5 операцій
Струм відключення зарядного струму кабелю	25 А	25 А	25 А
Струм відключення зарядного струму лінії	1,5 А	1,5 А	1,5 А
Номінальний струм відключення замкненого контуру	630 А	630 А	630 А
Струм відключення ненавантаженого трансформатора (струм намагнічування)	22 А	22 А	22 А
Випробування напругою промислової частоти			
Мокре випробування, 10 с: між фазами, фаза–земля, між розімкненими контактами	38 кВ	50 кВ	70 кВ

Параметр	12 кВ	24 кВ	40,5 кВ
Сухе випробування, 1 хв: між фазами, фаза–земля	42 кВ	65 кВ	95 кВ
Сухе випробування, 1 хв: між розімкненими контактами	48 кВ	79 кВ	110 кВ
Випробування грозовим імпульсом (1,2/50 мкс)			
Між фазами, фаза–земля	75 кВ	125 кВ	195 кВ
Між розімкненими контактами	85 кВ	145 кВ	215 кВ
Інші технічні параметри			
Випробування на стійкість до внутрішньої дуги	20 кА / 0,1 с	20 кА / 0,1 с	20 кА / 0,1 с
Дугогасне середовище	елегаз SF6	елегаз SF6	елегаз SF6
Ізоляційне середовище	елегаз SF6	елегаз SF6	елегаз SF6
Довжина шляху витоку (порцелянові вводи)	380 мм	700 мм	1055 мм
Довжина шляху витоку (силіконові вводи)	540 мм	700 мм	1055 мм
Мінімальна ізоляційна відстань по повітрю	≥ 200 мм	≥	≥
Ступінь захисту	IP65	IP65	IP65
Механічні характеристики			
Час вмикання / вимикання	< 1 с	< 1 с	< 1 с
Механічний ресурс (гарантований)	10000 операцій	10000 операцій	10000 операцій
Робоча температура (*для виконання з ручним приводом)	−25…+70 °C	−25…+70 °C	−25…+70 °C
Тиск газу			
Номінальний робочий тиск (МПа, при 20 °C)	0,07	0,07	0,07
Тиск спрацювання вибухозахисного пристрою (МПа)	0,1…0,6	0,1…0,6	0,1…0,6
Мінімальний робочий тиск (МПа)	0,02	0,02	0,02
Витік газу (см³/с)	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %

03

Елегазові (SF6) вимикачі



Елегазовий вимикач з автокомпресійним дугогасінням

LW38-252

Загальні відомості

LW38-252 — трифазний елегазовий (SF6) вимикач з автокомпресійним дугогасінням для зовнішньої установки в мережах змінного струму 50 Гц високої напруги, на підстанціях і лініях електропередачі. Призначений для вмикання та відключення номінальних струмів і струмів короткого замикання, а також для перемикання ліній — забезпечує захист, керування та оперативні перемикання в системах передачі й трансформації електроенергії. Підтримує вимикання, вмикання та швидке автоматичне повторне вмикання, а також трифазне електричне зв'язане керування полюсами.



Вимикач створено за новітніми принципами конструювання: проста конструкція, компактні розміри, мала матеріаломісткість, мала необхідна енергія приводу, висока надійність, простий монтаж, низький рівень шуму. Це нове покоління високовольтних елегазових вимикачів.

Умови експлуатації

- Температура навколишнього середовища: −40 °C … +50 °C.
- Тиск вітру: не більше 700 Па.
- Висота над рівнем моря: не більше 3000 м.
- Сейсмічність: не більше 9 балів.
- Ступінь забруднення повітря: III.

Номінальні параметри вимикача та приводу

Таблиця 1

Параметр	Од.	Значення
Номінальна напруга	кВ	252
Номінальний рівень ізоляції	кВ	див. табл. 2
Номінальна частота	Гц	50
Номінальний струм	А	4000
Номінальний струм відключення короткого замикання	кА	40
Номінальний короткочасний витримуваний струм	кА	40
Номінальний піковий витримуваний струм	кА	100
Номінальна тривалість короткого замикання	с	3
Номінальний струм вмикання короткого замикання (пікове значення)	кА	100
Номінальний струм відключення КЗ на ближній ділянці лінії	кА	30/36
Номінальний струм відключення зарядного струму лінії	А	125
Номінальний струм відключення при неузгодженні фаз	кА	10
Сумарна кількість відключень номінального струму короткого замикання	операцій	20
Коефіцієнт першого полюса, що відключає		1,3
Тиск SF6 (при 20 °C)	МПа	див. табл. 3
Номінальна напруга живлення кіл керування та допоміжних кіл		див. табл. 5
Номінальний операційний цикл		О – 0,3 с – СО – 180 с – СО
Механічні характеристики		див. табл. 4

Параметр		Од.	Значення
Опір головного кола		мкОм	50
Механічна зносостійкість вимикача		операцій	5000
Статичне навантаження на виводи	Горизонтальне поздовжнє F_{shA}	Н	1500
	Горизонтальне поперечне F_{shB}	Н	1000
	Вертикальне F_{tVm}	Н	1250
Річний витік SF6			≤ 1 %
Вологовміст SF6 ($\times 10^{-6}$)		об'ємний (V/V)	≤ 150
Хід контактів		мм	200 (+4 / −4)
Хід контактів у зачепленні (провал)		мм	28 (+4 / −2)

Таблиця 2. Рівень ізоляції

Параметр		Значення, кВ
Витримувана напруга промислової частоти 1 хв (діюче значення, сухе та мокре випробування)	Через розрив	460+145
	Між полюсами, на землю	460
Витримувана напруга грозового імпульсу (пікове значення, повна хвиля 1,2/50 мкс)	Через розрив	1050+200
	Між полюсами, на землю	1050
Витримувана напруга промислової частоти 5 хв (діюче значення) при нульовому надлишковому тиску SF6	Через розрив	220
	Між полюсами, на землю	220

Таблиця 3. Тиск SF6 (при 20 °C)

Параметр	Значення, МПа
Номінальний робочий тиск P_{rm}	0,4 ± 0,015
Тиск сигналізації про дозаправку газу P_{am}	0,35 ± 0,015
Мінімальний робочий тиск P_{me}	0,32 ± 0,015
$P_{am} - P_{me}$	0,018 … 0,022
Тиск заповнення газом для пакування та транспортування	0,025

Таблиця 4. Механічні характеристики

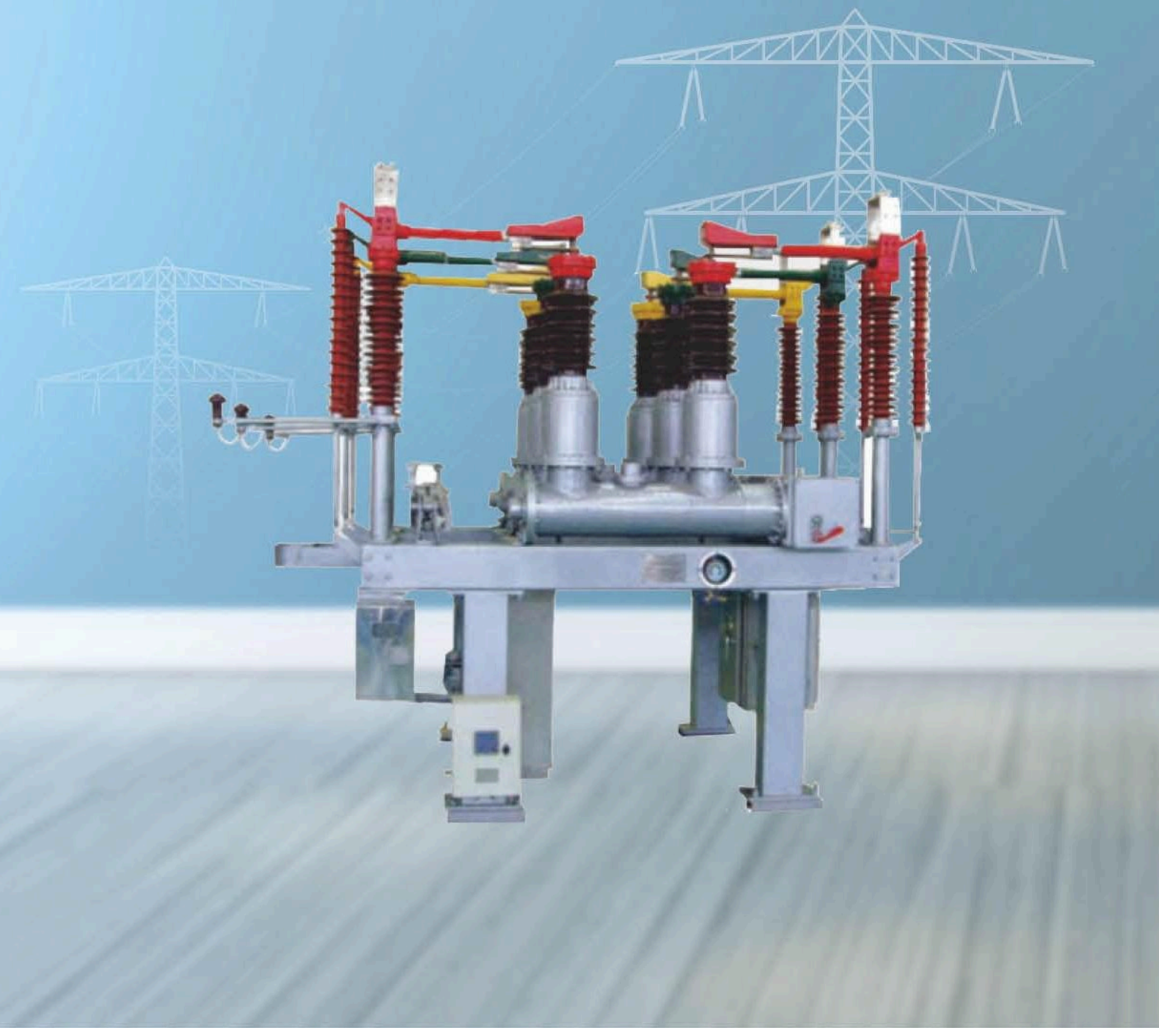
Параметр	Од.	Значення
Час вимикання (верхня та нижня межі)	мс	≤ 34
Час вмикання (верхня та нижня межі)	мс	100
Час «вимикання–вмикання» (О–С)	мс	при заводських випробуваннях ≤ 300, в експлуатації ≥ 300
Час «вмикання–вимикання» (С–О)	мс	при заводських випробуваннях ≤ 60, в експлуатації ≥ 60
Неодночасність полюсів при вимиканні	мс	≤ 3
Неодночасність полюсів при вмиканні	мс	≤ 5
Час відключення	мс	60
Швидкість вимикання	м/с	7,0–7,5
Швидкість вмикання	м/с	2,8–3,8

Таблиця 5. Номінальна напруга живлення кіл керування та допоміжних кіл

Параметр	Од.	Значення
Напруга кіл керування та сигналізації	В	DC 220
Номінальна напруга двигуна	В	DC 220
Напруга кола антиконденсатного обігріву	В	AC 220

04

Відкриті комбіновані комутаційні апарати



Відкритий комбінований комутаційний апарат

ZCW10-126

Загальні відомості

ZCW10-126 — комплектний комбінований апарат відкритого типу з повітряною зовнішньою ізоляцією та елегазом (SF6) як дугогасним середовищем. Призначений для керування та захисту в трифазних мережах змінного струму 126 кВ; може застосовуватися також як секційний вимикач і для комутації конденсаторних батарей. Завдяки компактній конструкції оптимальний для міських, промислових і гірських підстанцій з обмеженою площею.



Особливості

- Вимикач, трансформатори струму, ошиновка та інші елементи органічно поєднані на заземленій сталевій несучій конструкції — компактне виконання.
- Займає лише 30–50 % площі, потрібної для звичайного рознесеного компонування, — значна економія землі та вартості будівництва.
- Комірка повністю збирається, випробовується та налаштовується на заводі й доставляється на об'єкт як єдиний блок — монтаж суттєво скорочується.
- Перевірена високоефективна дугогасна камера — практично не потребує обслуговування, висока надійність.
- Комірки з'єднуються самонесучою ошиновкою заводського виготовлення — додаткові опорні конструкції не потрібні; гнучке компонування під різні схеми з'єднань.
- Вимикач опускається цілком для ремонту чи заміни; час перерви живлення при несправності — менше 3 годин.

Переваги комплектації ZCW10-126

- Сучасна дугогасна камера з автокомпресійним гасінням: відключення 25 кА, повний час відключення 3 періоди, проста й надійна конструкція, 20 відключень повного струму.
- Пружинний привод СТВ відповідає вимозі «безоливного» комутаційного обладнання: добрі механічні характеристики, компактність, висока надійність; захищений національним патентом і визнаний технологічно якісним виробом.
- Роз'єднувачі з композитними ізоляторами, одноколонкові з прямим поворотом ножа — проста й надійна конструкція. Посріблені мідні контакти з графітовим покриттям: висока механічна міцність і струмопровідність, без обслуговування.
- Усі відкриті металеві частини мають сучасне антикорозійне покриття — без іржі 20 років за звичайних умов забруднення.

ZCW10-126 відповідає стандартам GB 1984-2003, GB 11032-89, GB 1985-2004 та вимогам IEC 56, IEC 99-4, IEC 129, IEC 694. Усі вбудовані компоненти також відповідають власним національним стандартам.

Умови експлуатації

Виріб призначений для зовнішньої установки, може встановлюватися й у приміщенні.

- Висота над рівнем моря: не більше 2000 м (більша — під спецзамовлення).
- Температура навколишнього середовища: −40 °C … +40 °C.
- Відносна вологість: середньодобова ≤ 95 %, середньомісячна ≤ 90 % (при 25 °C).
- Швидкість вітру: ≤ 35 м/с.
- Ступінь забруднення: IV, номінальна питома довжина шляху витоку ≥ 31 мм/кВ.
- Місце встановлення без горючих, вибухонебезпечних і хімічно агресивних речовин та сильної вібрації.
- Сейсмічність: ≤ 8 балів.
- Товщина ожеледі: ≤ 10 мм.

Основні параметри

Параметр		Од.	Значення
Номінальна напруга		кВ	126
Номінальна частота		Гц	50
Номінальний струм		А	1250
Номінальний короткочасний струм		кА	40
Номінальний піковий струм		кА	80
Тривалість короткого замикання		с	4
Номінальний рівень ізоляції	Грозовий імпульс (повна хвиля, пікове значення)	кВ	550/630 (через розрив)
	Напруга промислової частоти (1 хв)	кВ	230/265 (через розрив)
Напруга кіл керування та допоміжних кіл		В	DC 110, 220; AC 220
Рівень часткових розрядів		пКл	10
Рівень радіозавад		мкВ	≤ 2000
Ширина комірки		м	3,3 (стандарт)

05

Бакові елегазові вимикачі



Баковий елегазовий вимикач змінного струму високої напруги

LW30-72.5(126)T/T3150-40

Загальні відомості



З розвитком енергетики та з огляду на те, що багато регіонів сейсмонебезпечні або мають холодний клімат, вимоги енергосистем до сейсмостійкості та морозостійкості комутаційного обладнання постійно зростають; крім того, від комутаційного апарата все частіше вимагають наявності вбудованих трансформаторів струму. Колонкові вимикачі з порцеляновою ізоляцією через особливості конструкції не забезпечують цих характеристик ні на нових підстанціях, ні при реконструкції діючих. Тому потрібен апарат з високою сейсмостійкістю та стійкістю до низьких температур, надійний, економічний і з власними вбудованими трансформаторами струму.

Баковий елегазовий вимикач LW30-72.5(126)T/T3150-40 — новий тип зовнішнього високовольтного комутаційного апарата, що відповідає цим вимогам. Він розроблений на основі багаторічного досвіду у високовольтній комутаційній техніці та перевірених рішень комбінованих апаратів ZHW-126 (втичного типу) і ZCW-126 (відкритого типу). Має широкі перспективи застосування і є добрим вибором для нових підстанцій та реконструкції діючих.

Вимикач LW30-72.5(126)T поєднує в одному апараті вимикач і трансформатори струму; дугогасна камера встановлена горизонтально в заземленому корпусі з алюмінієвого сплаву. Комплектується пружинним приводом типу CT26. Мала кількість деталей, проста й компактна компоновка, міцна та довговічна конструкція відповідають вимогам до «безоливного» комутаційного обладнання; відмінні механічні характеристики та висока надійність. Усі відповідальні деталі обробляються на верстатах з ЧПК та обробних центрах, підшипники — імпортні, відомих міжнародних марок (IKO, INA, SKF тощо). Механічний ресурс — до 10 000 циклів.

Призначений для зовнішніх високовольтних розподільних пристроїв трифазного змінного струму 50 Гц — для керування та захисту в мережах передачі й розподілу електроенергії 72,5 (126) кВ; може застосовуватися також як секційний вимикач і для комутації конденсаторних батарей.

Виріб відповідає GB 1984-2003 «Вимикачі змінного струму високої напруги» та міжнародному стандарту IEC 62271-100:2001 «Комплектні пристрої розподілу та керування високої напруги. Частина 100. Вимикачі змінного струму високої напруги». Проєктування, виробництво, контроль, продаж і сервіс повністю відповідають системі якості ISO 9001, що гарантує якість вимикача в цілому.

Умови експлуатації

- Температура навколишнього повітря: LW30-72.5T — −40 °C … +40 °C (на спецзамовлення −50 … +40 °C); LW30-126T — −32 °C … +40 °C (на спецзамовлення −50 … +40 °C).
- Висота над рівнем моря: ≤ 1000 м (для спецзамовлень не обмежується, ізолятори-вводи коригуються відповідно до висоти).
- Вологість повітря: відносна вологість середньодобова ≤ 95 %, середньомісячна ≤ 90 % (25 °C); тиск насиченої пари середньодобовий ≤ $2{,}2\times10^{-3}$ МПа, середньомісячний ≤ $1{,}8\times10^{-3}$ МПа.
- Швидкість вітру: ≤ 35 м/с.
- Товщина ожеледі: 20 мм.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.

Основні технічні параметри вимикача

Параметр			Од.	Значення	
Номінальна напруга			кВ	72,5	126
Номінальний струм			А	3150	
Номінальний струм відключення короткого замикання			кА	40	
Номінальний струм включення короткого замикання (пікове значення)			кА	100	
Номінальний короткочасний струм (струм термічної стійкості)			кА	40	
Номінальний піковий струм (струм електродинамічної стійкості)			кА	100	
Номінальна тривалість короткого замикання (час термічної стійкості)			с	4	
Коефіцієнт першого полюса, що відключає				1,5	
Кількість відключень повного номінального струму КЗ (сумарно)				20	
Номінальний струм відключення при розбіжності фаз			разів	10	
Струм відключення невіддаленого КЗ			кА	30, 36	
Номінальний струм відключення/включення зарядного струму ліній			кА	31,5	
Номінальний робочий цикл			А	О – 0,3 с – ВО – 180 с – ВО	
Номінальний рівень ізоляції	Грозовий імпульс (повна хвиля, пікове значення)	Між фазами та на землю	кВ	350	550
		Через розрив	кВ	410	550+100
	Випробувальна напруга промислової частоти, 1 хв	Між фазами та на землю	кВ	160	230
		Між фазами та на землю	кВ	200	230+70
Номінальний час операцій (при номінальній напрузі)			мс	Час відключення: 33 ± 6	
				Час включення: 85 ± 15	
Повний час відключення			періодів	≤ 3	
Опір головного кола на фазу			мкОм	≤ 280	≤ 280
Рівень радіозавад			мкВ	≤ 500	
Номінальний тиск			МПа	0,38	0,38
Тиск сигналізації SF6 (20 °C)			МПа	0,34	0,34
Тиск блокування SF6 (20 °C)			МПа	0,30	0,30
Номінальна напруга кіл керування			В	DC 220 / DC 110	
Річний витік SF6			/ рік	≤ 0,3 %	
Вологовміст SF6 (20 °C)			мкл/л	≤ 150 (при передачі в експлуатацію)	
				≤ 300 (в експлуатації)	
Маса SF6			кг	32	40
Механічний ресурс			циклів	10000	
Котушки включення/відключення приводу CT26	Напруга		В	DC 220	DC 110
	Котушка включення: струм / опір		А/Ом	2,5/88±3 (20 °C)	4,4/25±1 (20 °C)
	Котушка відключення: струм / опір			2,5/88±3 (20 °C)	4,8/23±1 (20 °C)
Електродвигун приводу CT26	Напруга		В	DC 220	AC 220
	Потужність		Вт	600	
Динамічне навантаження	Горизонтальне		Н	20000	
	Вертикальне, вгору			5000	
	Вертикальне, вниз			5000	

Параметри складання та регулювання вимикача

Параметр	Од.	Технічні вимоги	Умови або метод вимірювання
Неодночасність замикання полюсів	мс	≤ 5	
Неодночасність розмикання полюсів	мс	≤ 3	
Зазор між роликом вихідного важеля та кулачком	мм	1,2 ~ 2,8	Усі вимірювання — при заведених пружинах відключення та включення
Хід якоря електромагніта відключення	мм	3,4 ~ 5,0	
Зазор між штовхачем електромагніта відключення та засувкою відключення	мм	0,7 ~ 1,2	Вимірюється при механізмі в положенні «увімкнено»
Хід якоря електромагніта включення	мм	4 ~ 6	
Зазор між засувкою та засувкою включення	мм	1,0 ~ 2,0	Вимірюється при механізмі в положенні «вимкнено»
Зазор між засувкою та штифтом захисту від повторних включень	мм	1,0 ~ 2,5	

Параметри вбудованих трансформаторів струму

Номінальний первинний струм, А	Номінальний вторинний струм, А	Номінальна вихідна потужність, В·А	Клас точності вимірювальної обмотки*	Коефіцієнт безпеки приладів вимірювальної обмотки	Клас точності захисної обмотки
300	5	30	0,5(0,2)	≤ 5	10P15
400		30	0,5(0,2)		10P15
600		30	0,5(0,2)		10P20
800		40	0,5(0,2)		10P20
1000		50	0,5(0,2)		10P20
1250		50	0,5(0,2)		10P20
1600		50	0,5(0,2)		10P20
2000		50	0,5(0,2)		10P20

06

Трансформатори струму



Трансформатор струму

LB7-110 · LB7-110W2



Загальні відомості

LB7-110 — високовольтний трансформатор струму для вимірювання струму та електроенергії і для релейного захисту в лініях змінного струму 110 кВ, 50 Гц або 60 Гц.

Повне позначення трансформатора цього типу — LB7-110W2 P/P/P/0.5a-b/c. Позначення складається з трьох частин.

Перша частина — базовий тип; літери та цифри означають:

LB7-110W2

L	трансформатор струму
B	із захисним класом обмоток
7	порядковий номер розробки
110	номінальна напруга, кВ
W2	для районів зі II ступенем забруднення

Друга частина — комбінація класів: трансформатор має чотири вторинні обмотки — одну вимірювальну класу точності 0,5 і три захисні класу «Р».

Третя частина — коефіцієнт трансформації 2*a/c: один і той самий виріб має два коефіцієнти трансформації, які отримують перемиканням з'єднувальних пластин зовні розширювального бака у верхній частині виробу. При послідовному з'єднанні коефіцієнт трансформації — a/c, при паралельному — 2*a/c. Тут 2*a — значення первинного струму, с — значення вторинного струму; конкретні виконання — див. табл. 1.

Умови експлуатації

- Температура навколишнього повітря: максимальна +40 °С, мінімальна −25 °С, максимальна середньодобова +30 °С.
  Примітка: для температур нижче −25 °С можливе спеціальне виконання — узгоджується під час замовлення.
- Висота місця встановлення над рівнем моря: LB7-110 — не більше 1000 м; LB7-110W2 — не більше 1500 м.

Конструкція

Трансформатор маслонаповненого виконання; складається з масляного бака, активної частини, порцелянової покришки, розширювального бака, сильфонного компенсатора тощо. Активна частина занурена в трансформаторне масло і складається з первинної та вторинних обмоток. Первинна обмотка — U-подібна. У виробах на 2*400 А і менше провідник первинної обмотки — плоский мідний дріт у паперовій ізоляції, у виробах від 2*500 до 2*1000 А — дві напівкруглі алюмінієві труби. Головна ізоляція — конденсаторного типу, масляно-паперова: на провідник первинної обмотки намотується високовольтний кабельний папір із кількома конденсаторними обкладками між шарами; внутрішня обкладка з'єднана з високим потенціалом, зовнішня заземлена (зовнішню обкладку також називають кінцевою або заземлювальною). Провідник первинної обмотки розділений на дві секції з чотирма виводами, які виведені в розширювальний бак; коефіцієнт трансформації змінюється перемиканням з'єднувальних пластин зовні бака. Вторинні обмотки закріплені на опорі в нижній частині первинної обмотки.

Усі виводи вторинних обмоток і вивід зовнішньої обкладки первинної обмотки виведені в клемну коробку на масляному баку. Полярність трансформатора — віднімальна: коли первинний струм протікає від P1 до P2, вторинний струм виходить з S1 і через зовнішнє коло повертається в S2 або S3. У нижній частині клемної коробки є клемні затискачі, через які підключаються зовнішні кола. Клемна коробка та дно масляного бака мають болти заземлення — для заземлення вторинних обмоток і всього виробу. Масляний бак зварений зі сталевого листа; рама основи має чотири отвори для підіймання виробу.

Трансформатор повністю герметичний. Зверху встановлено металевий сильфонний компенсатор, який компенсує зміну об'єму трансформаторного масла від температури та ізолює масло від зовнішнього повітря — це запобігає зволоженню виробу та старінню масла, подовжує термін служби, підвищує надійність і суттєво скорочує обсяг обслуговування. Компенсатор має оглядове вікно з позначкою рівня масла для контролю рівня масла у виробі.

Технічні дані

Параметр	Значення
Номінальна робоча напруга	110/√3 кВ
Найбільша робоча напруга	126/√3 кВ
Номінальна частота	50 Гц
Полярність	віднімальна
Номінальний первинний струм, А	2*50; 2*75; 2*100; 2*150; 2*200; 2*300; 2*400; 2*500; 2*600; 2*750; 2*1000
Номінальний вторинний струм	1 або 5 А
Комбінації вторинних обмоток	P/P/0.5; P/P/0.2; P/P/0.5/0.2; P/P/P/0.5; P/P/P/0.2; P/P/0.5/0.2; P/P/P/P/0.5; P/P/P/P/0.2; P/P/P/P/0.5/0.2; P/P/P/P/P/0.5; P/P/P/P/P/0.2; P/P/P/P/0.5/0.2
Примітка: у виробах виконань від 600–1200 до 1000–2000 А вторинні обмотки мають проміжні відпайки; відповідні коефіцієнти трансформації, класи точності та номінальна вихідна потужність — див. табл. 1.	

07

Трансформатори напруги



Ємнісний трансформатор напруги

TYD110/√3-0.02-H

Технічні особливості



У ємнісному трансформаторі напруги (далі — трансформатор) застосовано сучасну технологію демпфірування швидконасичуваним реактором, магнітопровід С-подібного типу та раціональний вибір параметрів. Це дає змогу швидко й ефективно пригнічувати стійкі феророзонансні явища, а перехідні характеристики трансформатора відповідають передовому міжнародному рівню. Залишкова напруга перехідного процесу знижена до менше ніж 5 %, що задовольняє вимоги швидкодіючих пристроїв релейного захисту; залишкова напруга трифазного розімкненого трикутника утримується нижче IV — робота стабільніша й надійніша.

Використано тверді та рідкі діелектрики з високими електроізоляційними властивостями у поєднанні з раціональним вибором параметрів і сучасною технологією індивідуального вакуумування та індивідуальної заливки масла кожного елемента. Конденсатори мають добрі характеристики часткових розрядів, малі втрати та надійну якість. Виріб повністю герметичний і за нормальної експлуатації не потребує обслуговування.

Призначення та галузь застосування

Трансформатори серії застосовуються в електромережах високої та надвисокої напруги частотою 50 Гц для вимірювання напруги та потужності, автоматичного керування й релейного захисту, а також слугують конденсаторами зв'язку в пристроях ВЧ-зв'язку по лініях електропередачі.

Трансформатор — зовнішньої установки. Умови в місці встановлення та експлуатації:

- Температура навколишнього повітря: −40 … +45 °С.
- Висота над рівнем моря: не більше 2000 м (вироби для висот понад 2000 м виготовляються окремо за вимогами замовника за взаємною домовленістю).
- Швидкість вітру: не більше 150 км/год.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Без сильного забруднення, вібрації та поштовхів.

Розшифрування позначення

TYD110/√3-0.02-H

T	пристрій (комплект)
YD	ємнісний трансформатор напруги
110/√3	номінальна напруга трансформатора, кВ
0.02	номінальна ємність трансформатора, мкФ
H	умови навколишнього середовища та експлуатації: H — для забруднених районів; TH — для вологого тропічного клімату; G — для високогір'я (плато); F — для мереж з неефективно заземленою нейтраллю

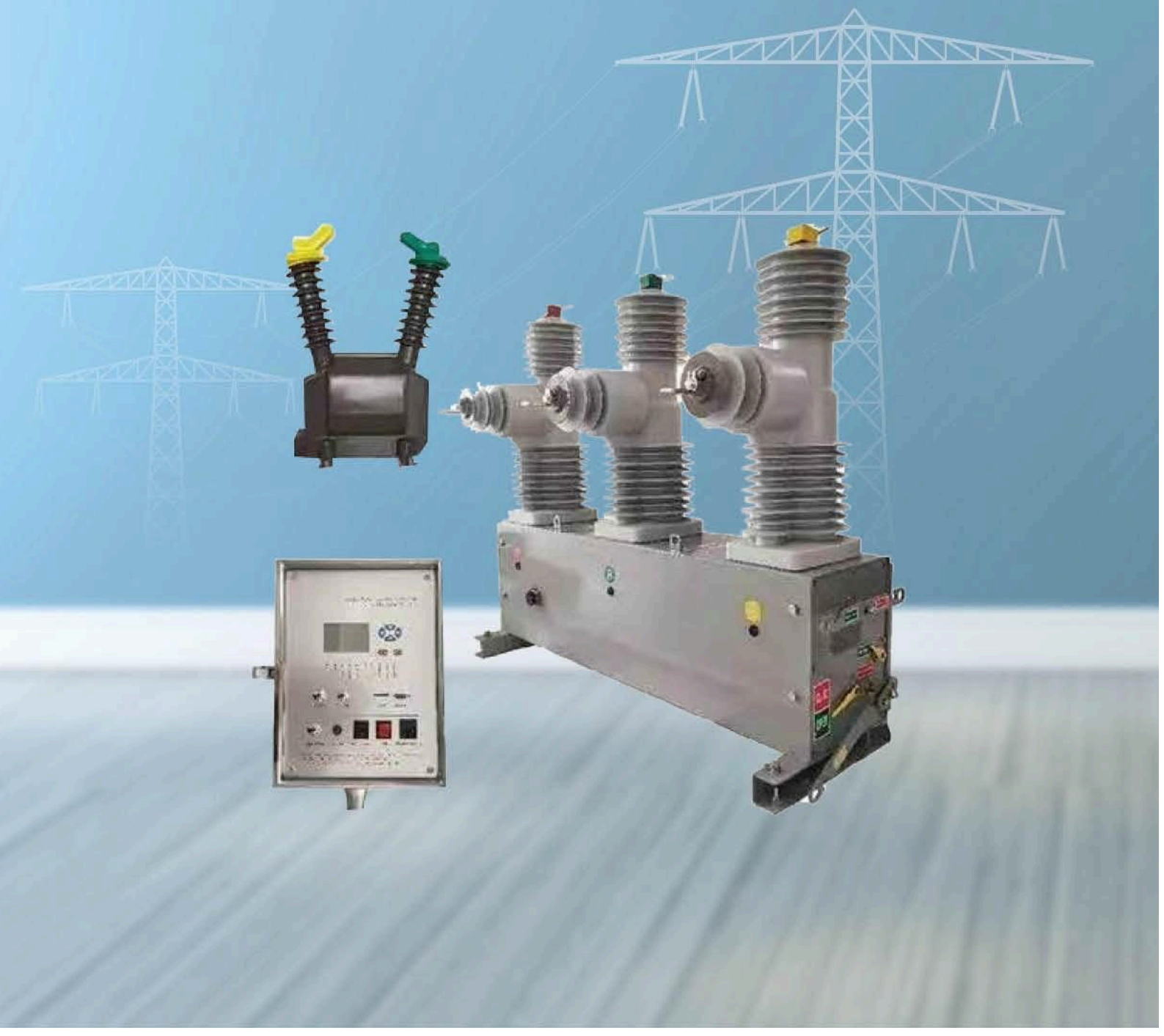
Основні технічні параметри

- Трансформатор може тривало працювати при напрузі 0,8–1,2 номінальної. Трансформатори для мереж з ефективно заземленою нейтраллю можуть працювати при 1,5 номінальної напруги протягом 30 с; для мереж з неефективно заземленою нейтраллю без автоматичного відключення замикань на землю — при 1,9 номінальної напруги протягом 8 год.
- Група з'єднання обмоток проміжного трансформатора напруги — 1/1/1/1-12-12-12 або 1/1/1-12-12.

- Вироби з літерою «Н» в позначенні мають питому довжину шляху витоку ≥ 25 мм/кВ; для спеціальних вимог до шляху витоку — див. примітку до протоколу заводських випробувань ємнісного трансформатора напруги.
- Рівень ізоляції трансформатора — див. табл. 1, габаритні параметри — табл. 2.
- Класи точності трансформатора та відповідні похибки напруги, кутові похибки й робочі умови — див. табл. 3.
- Відхилення ємності конденсатора зв'язку C, високовольтного конденсатора Ci та середньовольтного конденсатора Ca ємнісного дільника від номінальних значень — не більше −5 % … +10 %, а відносна різниця відхилень Ci і C2 — не більше ± 5 %.
- Тангенс кута діелектричних втрат ємнісного дільника — не більше 0,0015.
- Трансформатор відповідає вимогам GB/T 4703-2007 «Ємнісні трансформатори напруги», GB/T 19749-2005 «Конденсатори зв'язку та ємнісні дільники», JJG 314-94 «Вимірювальні трансформатори напруги», IEC 358 та IEC 186.
- Номінальну напругу, номінальну ємність, клас точності та вторинне навантаження трансформатора слід обирати відповідно до умов застосування.

08

Вакуумні вимикачі



Зовнішній високовольтний вакуумний вимикач

ZW32-40.5

Загальні відомості

Зовнішній високовольтний вакуумний вимикач ZW32-40.5 має оригінальну конструкцію з інтегрованими полюсами з твердою ізоляцією (вбудованими контактами) та високонадійний привод. Апарат застосовується переважно в повітряних розподільних мережах середньої напруги для вмикання та відключення струмів навантаження, струмів перевантаження та струмів короткого замикання.

- Надзвичайно висока надійність.
- Повністю не потребує обслуговування протягом усього терміну служби.
- Високий механічний та електричний ресурс.
- Малі габарити й маса, зручний монтаж.

Умови експлуатації

- Температура навколишнього повітря: −30 °C … +60 °C.
- Висота над рівнем моря: не більше 3000 м.
- Швидкість вітру: не більше 34 м/с.
- Вібрацією чи коливаннями ґрунту ззовні комутаційного апарата та апаратури керування можна знехтувати.
- Ступінь забруднення: IV.
- Температура зберігання: −40 °C … +85 °C.

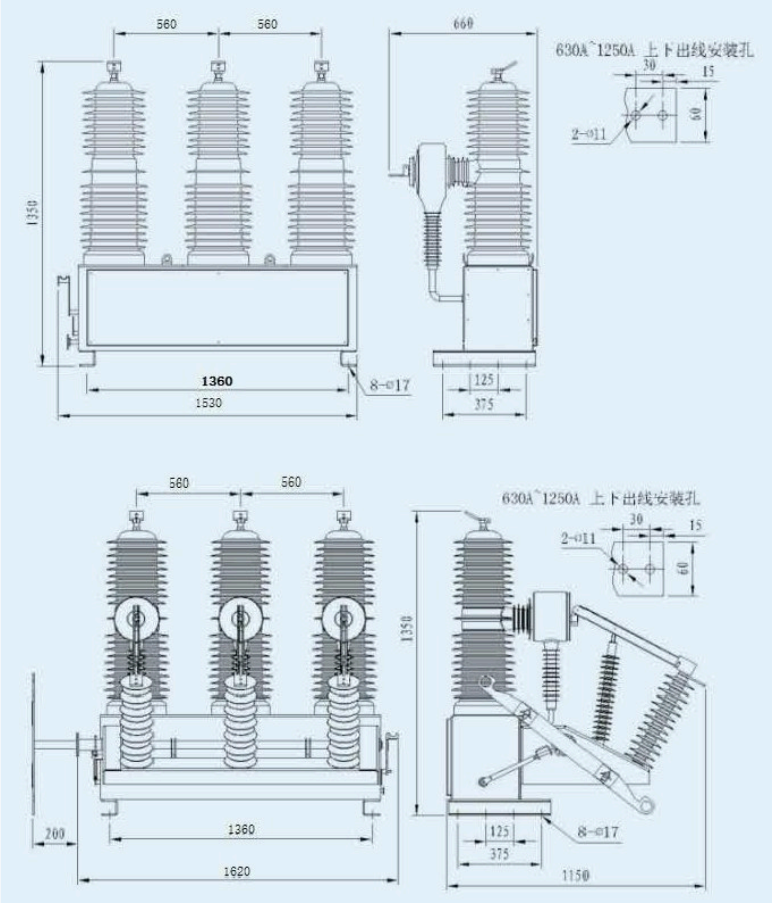
Основні технічні параметри вимикача

Параметр	Од.	Значення
Номінальна напруга	кВ	40,5
Номінальний струм	А	630/1250/1600
Номінальна частота	Гц	50 або 60
Випробувальна напруга промислової частоти 1 хв (під дощем / в сухому стані): між фазами, фаза — земля / через розрив	кВ	80 95/95
Випробувальна напруга грозового імпульсу (пікове значення): між фазами, фаза — земля / через розрив	кВ	185
Номінальний струм відключення короткого замикання	кА	20/25/31,5
Номінальний струм вмикання короткого замикання (пікове значення)	кА	63/80
Номінальний піковий витримуваний струм	кА	63/80
Короткочасний витримуваний струм (4 с)	кА	25/31,5
Номінальний робочий цикл		О – 0,1 с – ВО – 3 с – ВО – 6 с – ВО – 60 с (відновлення)
Кількість відключень номінального струму короткого замикання	раз	30
Механічний ресурс	раз	10000
Напруга керування приводом	В	AC/DC 220
Випробувальна напруга промислової частоти вторинних кіл (1 хв)	кВ	2

Основні механічні параметри вимикача

Параметр	Од.	Значення
Хід (розхил) контактів	мм	16 ± 1
Дотискання (надхід) контактів	мм	3 ± 0,5
Швидкість відключення	м/с	1,4–1,8
Швидкість вмикання	м/с	0,4–0,8
Час відскоку контактів при вмиканні	мс	≤ 5
Міжфазна відстань (між осями полюсів)	мм	560 ± 2
Неодночасність замикання/розмикання трьох фаз	мс	≤ 2
Опір головного кола однієї фази	мкОм	< 80
Час вмикання	мс	≤ 100
Час відключення	мс	≤ 50
Маса	кг	270

Габаритні та встановлювальні розміри вимикача



Виносні види: монтажні отвори верхніх і нижніх виводів для 630–1250 А.

09

Обмежувачі перенапруг



Металооксидні обмежувачі перенапруг у полімерному корпусі для систем змінного струму

Y5W, HY10WZ

Загальні відомості

Металооксидний обмежувач перенапруг у полімерному (композитному) корпусі (далі — обмежувач) підключається паралельно до обладнання електропередачі та трансформаторних підстанцій і захищає це обладнання від пошкодження атмосферними та комутаційними перенапругами.

Розшифровка позначення

Y10WZ2-100/260G

Y	Металооксидний обмежувач перенапруг без іскрових проміжків у полімерному корпусі
10	Номінальний розрядний струм, кА
W	Без іскрових проміжків
Z	Підстанційний тип
2	Порядковий номер розробки
100	Номінальна напруга обмежувача, кВ
260	Залишкова напруга при грозовому імпульсі номінального розрядного струму, кВ
G	Високогірне виконання

Умови експлуатації

- Температура навколишнього середовища: −40 °C … +40 °C.
- Висота над рівнем моря: не більше 1000 м.
- Частота мережі: не вище 62 Гц і не нижче 48 Гц.
- Максимальна швидкість вітру: не більше 35 м/с.
- Райони із сейсмічністю нижче 7 балів.
- Напруга промислової частоти, що тривало прикладається до обмежувача, не повинна перевищувати його тривалу робочу напругу.
- Ненормальні умови експлуатації — згідно з GB11032-2000.

Основні типорозміри та технічні параметри

Характеристики обмежувачів відповідають вимогам стандартів GB11032-2000 та JB/T 8952-2005.

Типорозміри та технічні параметри обмежувачів

Модель	Номінальна напруга мережі, кВ	Номінальна напруга обмежувача, кВ	Тривала робоча напруга, кВ	Залишкова напруга при грозовому імпульсі номінального розрядного струму, ≤ кВ	Опорна напруга при постійному струмі 1 мА, ≥ кВ	Пропускна здатність прямокутним імпульсом 2 мс, А
Y5W-51/134	35	54	43,2	134	77	400
Y5WZ-96/235	66	96	67,2	235	121	400
Y10WZ-100/260	110	100	79,6	260	148	800
Y10W-102/266	110	102	79,6	260	148	800
Y10W-108/281	220	200	156	490	290	800

10

Роз'єднувачі



Трифазний роз'єднувач зовнішньої установки

GW4

Загальні відомості

Роз'єднувачі серії GW4 зовнішньої установки призначені для встановлення на лініях зовнішніх високовольтних розподільних установок і служать для вмикання та відключення ліній, що перебувають під напругою, але без навантаження.

- Роз'єднувач придатний для експлуатації на висоті над рівнем моря не більше 4500 м.
- Температура навколишнього середовища — не вище +40 °C і не нижче −40 °C.

Примітка. Якщо висота над рівнем моря та температура навколишнього середовища не відповідають наведеним умовам, роз'єднувач може застосовуватися згідно з вимогами національного стандарту GB311-64.

Роз'єднувач не призначений для встановлення:

- у місцях з газами чи парами, що хімічно впливають на струмопровідні частини;
- у місцях зі значним скупченням пилу;
- у пожежо- та вибухонебезпечних місцях;
- у місцях із сильною вібрацією чи ударами (наприклад, поблизу електричних відбійних молотків, екскаваторів тощо).

Коротко про конструкцію роз'єднувачів серії GW4

Роз'єднувач серії GW4 — триколонковий роз'єднувач однополюсного типу. При трифазному використанні полюси механічно з'єднуються між собою валами й працюють синхронно.

Роз'єднувач серії GW4 складається з основи (рами), ізоляційних колонок і струмопровідної частини.

Кожен полюс роз'єднувача серії GW4 має дві порцелянові колонки, встановлені на підшипниках на обох кінцях основи й з'єднані перехресними тягами; колонки можуть повертатися в горизонтальній площині (у роз'єднувача серії GW4-10 лише одна порцелянова колонка встановлена на підшипнику на одному кінці основи, а друга нерухомо закріплена на іншому кінці).

Струмопровідний ніж роз'єднувача серії GW4 розділений на дві половини, закріплені на верхівках двох порцелянових колонок; вони виконують вмикання та відключення в горизонтальній площині, а точка контакту розташована посередині між колонками. Привод повертає одну порцелянову колонку разом зі струмопровідною частиною на 91°, а друга колонка зі струмопровідною частиною через тяги також повертається на 91° (у роз'єднувача серії GW4-10 під дією привода повертається лише колонка зі струмопровідною частиною, встановлена на підшипнику на одному кінці основи, а інший кінець нерухомий). Таким чином ніж розмикається або замикається в один бік.

Основні параметри

Номінальна напруга, кВ	Номінальний струм, А	Опір головного кола, мкОм, не більше
40,5	630, 1250, 1600, 2000, 3150	180, 100
72,5	630, 1250, 1600, 2000, 3150	200, 115
145	630, 1250, 1600, 2000, 3150	220, 130
220	630, 1250, 1600, 2000, 3150	230, 140
330	630, 1250, 1600, 2000, 3150	230, 140
500	630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150	230, 140

Умови експлуатації

- Висота над рівнем моря: 4000 м.
- Температура навколишнього повітря: верхня межа +40 °C; нижня межа залежить від району: у приміщенні −10 °C, зовні −30 °C; у районах з холодним кліматом у приміщенні −25 °C, зовні −40 °C.
- Для виробів зовнішньої установки тиск вітру не більше 700 Па (відповідає швидкості вітру 34 м/с).

- Вологість для виробів внутрішньої установки:
  - відносна вологість: середньодобова не більше 95 %, середньомісячна не більше 90 %;
  - тиск насиченої пари: середньодобовий не більше $2{,}2\times10^{-3}$ МПа; у періоди підвищеної вологості при різкому зниженні температури можлива конденсація.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Товщина ожеледі для виробів зовнішньої установки: 5 або 10 мм.
- Ступінь забруднення повітря: середовище експлуатації виробів внутрішньої установки не повинно мати значного забруднення. Ступінь забруднення середовища для виробів зовнішньої установки поділяється на 0, I (нормальний), II (середнє забруднення), III, IV (сильне забруднення) і визначається технічними умовами на виріб.
- Повітря навколо виробів внутрішньої установки не повинно бути помітно забруднене корозійними чи горючими газами, водяною парою тощо; не допускаються часті сильні вібрації.

Примітка. Згідно з GB 5582—85 «Ступені забруднення зовнішньої ізоляції високовольтного електрообладнання» мінімальна номінальна питома довжина шляху витоку становить: для ступеня 0 — 14,8 мм/кВ, I — 16 мм/кВ, II — 20 мм/кВ, III — 25 мм/кВ, IV — 31 мм/кВ. Питома довжина шляху витоку — відношення довжини шляху витоку зовнішньої ізоляції до найвищої напруги обладнання.

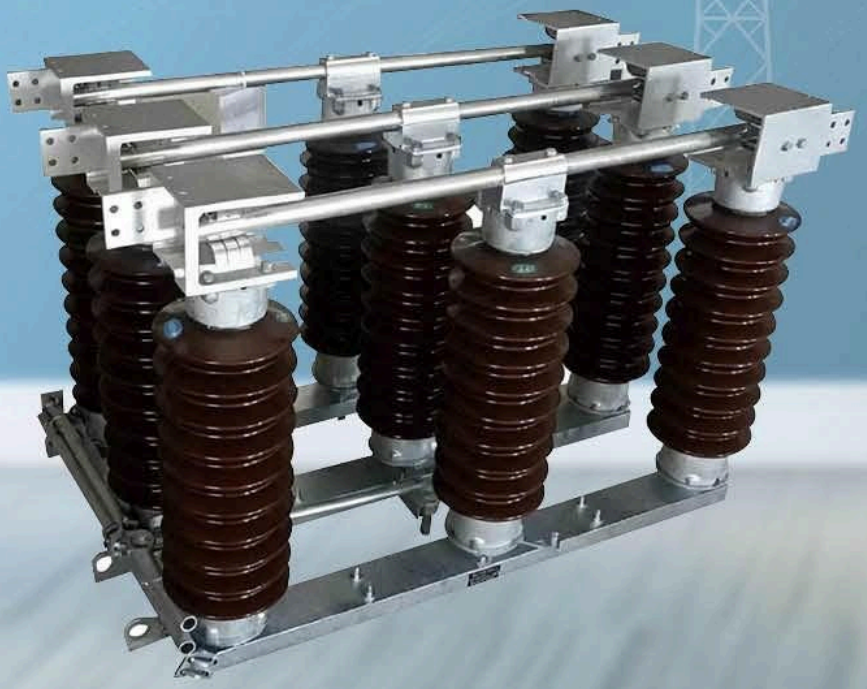
Умови експлуатації для вологого тропічного виконання (ТН) (згідно з JB4159—85)

- Висота над рівнем моря: 4500 м і нижче.
- Температура навколишнього повітря: річний максимум 40 °С, річний мінімум −5 °С, середньорічна 25 °С; середньомісячна максимальна (найтепліший місяць) 35 °С, середньодобова 35 °С.
- Відносна вологість повітря: максимальна середня відносна вологість найвологішого місяця 95 % (при 25 °С).
- Максимальна інтенсивність опадів: 6 мм/хв.
- Максимальна інтенсивність сонячного випромінювання: 1,4 кал/(см²·хв) (відповідає 0,1 Вт/см²).
- Максимальна температура поверхні чорного тіла під прямим сонячним промінням: 80 °С.
- Наявні конденсація, пліснява та сольовий туман.

Примітка. Якщо потрібні вироби для умов, що виходять за межі наведених стандартів і умов експлуатації, їх виготовлення погоджується із заводом-виробником.

11

Роз'єднувачі



Роз'єднувач

GW7-72.5

Застосування

Роз'єднувач серії GW7-72.5D(W) — триколонковий, горизонтального/вертикального встановлення, з подвійним розривом, трифазний роз'єднувач змінного струму зовнішньої установки (скорочено — роз'єднувач типу GW7-72.5). Призначений для енергосистем з номінальною частотою 60 Гц і номінальною напругою 72,5 кВ: для комутації високовольтних ліній без навантаження, а також для електричного відокремлення або приєднання високовольтних шин, вимикачів та іншого високовольтного обладнання, що перебуває в ремонті, від ліній під напругою. Крім того, при зміні режиму роботи енергосистеми застосовується для перемикання шин із переведенням струму без розриву чи відключення струму навантаження, а також для вмикання та відключення зарядних струмів трансформаторів напруги, обмежувачів перенапруг тощо в установлених межах.

Розшифровка позначення

GW7-72.5D(W)/J2000-40

G	Роз'єднувач
W	Зовнішньої установки
7	Порядковий номер розробки — 7
72.5	Номінальна напруга 72,5 кВ
D	Із заземлювачем
(W)	Брудостійке виконання
J	Електродвигунний привод
2000	Номінальний струм 2000 А
40	Номінальний короткочасний витримуваний струм 40 кА

Відповідність стандартам

- IEC 62271-102 — Роз'єднувачі та заземлювачі змінного струму високої напруги.
- GB/T 11022-2011 — Загальні технічні вимоги до стандартів на комутаційну апаратуру та апаратуру керування високої напруги.
- DL/T 486-2010 — Технічні умови замовлення роз'єднувачів і заземлювачів змінного струму високої напруги.
- DL/T 593-2006 — Роз'єднувачі та заземлювачі змінного струму високої напруги.

Умови експлуатації

- Температура навколишнього середовища: −50 °C … +50 °C.
- Висота над рівнем моря: не більше 2000 м (понад 2000 м пристосованість виробу може бути підвищена згідно зі стандартом GB).
- Тиск вітру: не більше 700 Па (відповідає швидкості вітру 34 м/с).
- Сейсмічність: не більше 9 балів.
- Товщина ожеледі: не більше 10 мм.
- Ступінь забруднення середовища: III та IV.
- Місце встановлення — без горючих, вибухонебезпечних і хімічно агресивних речовин та сильної вібрації.
- Особливі умови експлуатації узгоджуються між замовником і виробником.

Особливості виробу

GW7-72.5 — роз'єднувач нового типу, розроблений на базі технології GW7-40.5. У ньому цілеспрямовано усунено такі проблеми, як руйнування порцелянових ізоляторів, помилки під час оперування, пошкодження та деформація деталей, перегрів струмопровідного кола, корозія, — для підвищення якості та надійності. Виріб має раціональну конструкцію й високі характеристики, зокрема:

a. Струмопровідна труба виконана з алюмінієвого кутового профілю — збільшено площу тепловіддачі, підвищено надійність струмопроведення.
b. Застосовано контакти нового типу та ламелі із зовнішнім притисканням. Порівняно з попередньою конструкцією площа поверхні контактів і ламелей більша, краща тепловіддача, виключено вплив поверхневого ефекту; водночас краща самоочищувальна здатність і зносостійкість. Контакт входить у ламелі глибше, ніж раніше, що підвищує надійність струмопроведення.
c. Застосовано сучасну технологію сріблення — графітосрібне покриття, що забезпечує товщину й твердість шару срібла та значно підвищує його зчеплення. Додатково створюється належне контактне натискання, щоб покриття не відшаровувалося при тривалій експлуатації. Графітосрібне покриття подовжує термін служби посріблених деталей: контакти витримують понад 10 000 операцій.
d. У поворотних вузлах застосовано безоливні самозмащувальні підшипники та ізоляційні безоливні підшипники; у передавальних вузлах — гарячеоцинковані підшипники тяг. Усі штифти — з алюмінієвої бронзи або нержавіючої сталі: висока корозійна стійкість, малий момент повороту, малі зазори, надійна передача; виключено корозію головного вала й забезпечено легкість повороту.
e. Високоякісні матеріали та поверхнева обробка з високою корозійною стійкістю. Наприклад, усі сталеві деталі мають гаряче цинкування або виготовлені з нержавіючої сталі; усі штифти — з алюмінієвої бронзи або нержавіючої сталі; неконтактні поверхні струмопровідних труб анодовані.
f. Заземлювач одноступінчастої конструкції, рухомий контакт заземлення — самоналагоджувальний. Проста й естетична конструкція, мале зусилля оперування, надійна дія.
g. Вертикальна тяга (з'єднує приводи роз'єднувача й заземлювача з апаратом) та горизонтальна тяга (з'єднує три фази) замість зварювання на місці кріпляться за допомогою пластин і хомутів. Горизонтальна тяга головних струмопровідних труб трьох фаз з'єднується різьбою правого й лівого напрямку — забезпечується безступеневе регулювання. Відмова від зварювання та свердління спрощує монтаж, налагодження, демонтаж і ремонт, а також усуває корозію, спричинену зварюванням.
h. Шафа електродвигунного привода — зварна з нержавіючої сталі, шафа ручного привода — з алюмінієвого сплаву: гарний зовнішній вигляд, добра загальна герметичність. Редуктор електропривода — продукція відомого публічного виробника: добра герметичність, плавна й безшумна робота. Застосовано комплектуючі відомих іноземних брендів: надійна робота, повний набір функцій блокування.
i. Опорні ізолятори зі стабільними характеристиками та надійною якістю. Місце закладення армування в порцеляні має спеціальну обробку та вологозахисне виконання, що забезпечує коефіцієнт запасу 2,5 за механічним навантаженням. Виробники порцеляни ретельно відбираються, проводяться приймальні випробування — висока якість і надійність порцеляни.
j. Надземна частина може постачатися комплектно на замовлення, включно з гарячеоцинкованими сталевими конструкціями та вертикальними й горизонтальними передавальними тягами.

12

Обмежувачі перенапруг



Металооксидні обмежувачі перенапруг

МОА — змінний струм, до 220 кВ

Загальні відомості

Обмежувачі перенапруг є основою координації ізоляції всього електрообладнання середньої та високої напруги в енергосистемі: трансформаторів, реакторів, конденсаторів, генераторів, електродвигунів, трансформаторів напруги (ТН) і струму (ТС), вимикачів, контакторів тощо. Захисні характеристики обмежувача визначають рівні внутрішньої та зовнішньої ізоляції всього обладнання (короткочасна витримувана напруга промислової частоти, витримувана напруга грозового та комутаційного імпульсу тощо).

Металооксидний обмежувач перенапруг (Metal-Oxide Surge Arrester, далі — МОА) — найдосконаліший тип серед звичайних обмежувачів. Основний робочий елемент виготовлено спіканням багатокомпонентної металооксидної кераміки на основі оксиду цинку; він має чудову нелінійну вольт-амперну характеристику, швидко реагує на хвилі з крутим фронтом і має велику пропускну здатність.

Призначення та стандарти

Обмежувачі МОА застосовуються в системах генерації, передачі, трансформації та розподілу електроенергії змінного струму напругою до 220 кВ включно і обмежують амплітуду грозових та внутрішніх комутаційних перенапруг до заданого рівня. Це базове обладнання для координації ізоляції всієї системи. Водночас виріб не призначений для обмеження резонансних перенапруг — для боротьби з резонансом у системі слід застосовувати інші засоби.

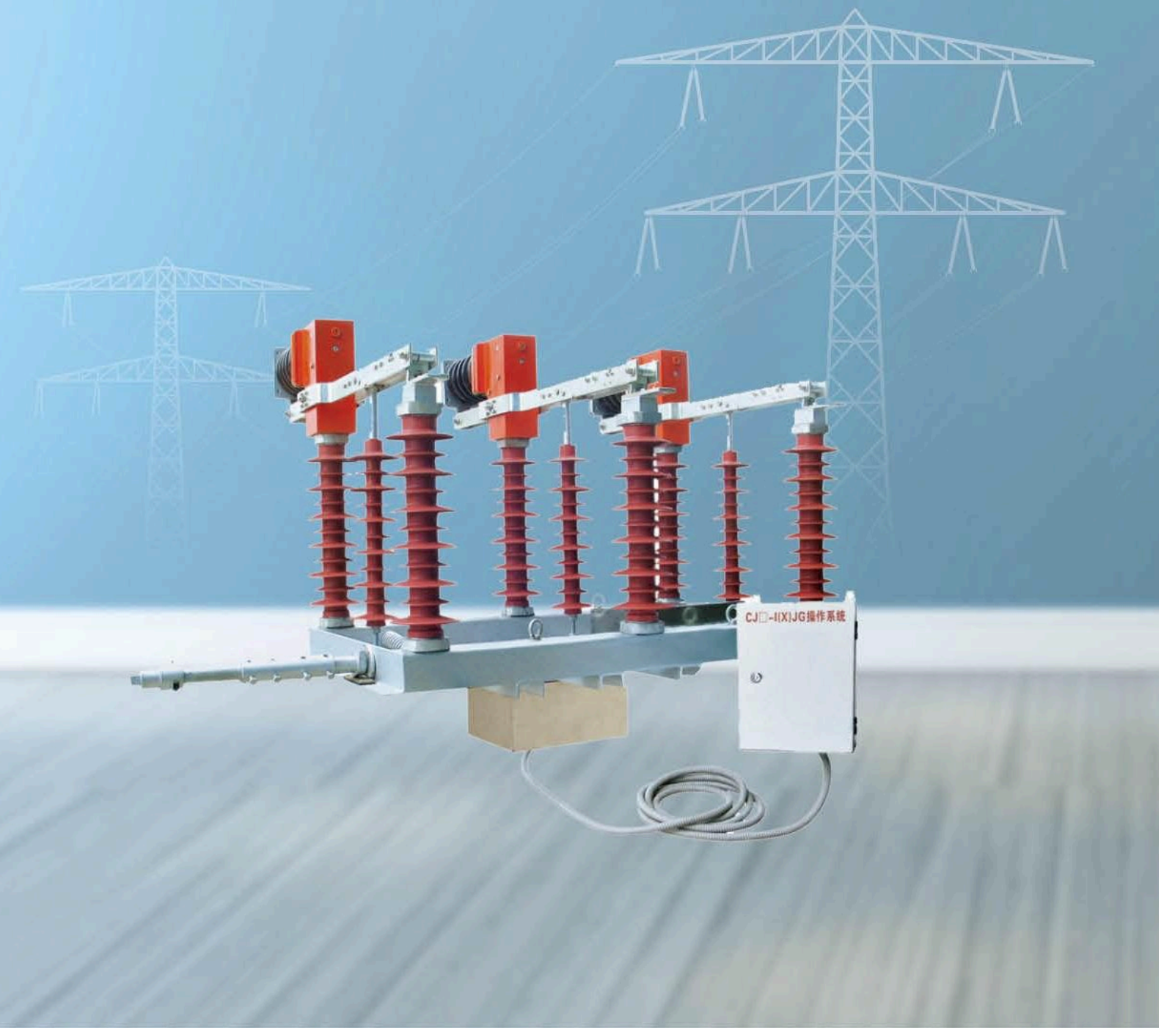
Позначення типів МОА складається за JB/T 8459-1996 «Метод складання позначень обмежувачів перенапруг». Обмежувачі без іскрових проміжків відповідають GB 11032-2010 «Металооксидні обмежувачі перенапруг без іскрових проміжків для систем змінного струму», обмежувачі з іскровими проміжками — JB/T 9672-2005 «Металооксидні обмежувачі перенапруг з послідовними іскровими проміжками». Важливі параметри та способи застосування, не визначені однозначно в цих стандартах, — додатково за вимогами DL/T 620-1997 «Захист від перенапруг і координація ізоляції електроустановок змінного струму».

Умови експлуатації

- Температура навколишнього середовища: −40 °C … +40 °C.
- Висота над рівнем моря: ≤ 2000 м; високогірне виконання — для висоти понад 4000 м.
- Частота мережі: 50 ± 2 Гц або 60 ± 2 Гц.
- Сейсмічність: ≤ 7 балів.
- Максимальна швидкість вітру: 35 м/с.
- Без очищення (необслуговуване виконання): для районів із середнім і нижчим ступенем забруднення.
- Для обмежувачів без іскрових проміжків: тривала напруга промислової частоти не повинна перевищувати найбільшу тривалу робочу напругу обмежувача (Uc).
- Для обмежувачів з іскровими проміжками: напруга промислової частоти в місці встановлення не повинна перевищувати номінальну напругу обмежувача (Ur).

13

Вакуумні вимикачі навантаження



Зовнішній високовольтний вакуумний вимикач навантаження з роз'єднувачем

FZW32-40.5/T1250-25

Загальні відомості

Зовнішній високовольтний вакуумний вимикач навантаження з роз'єднувачем FZW32-40.5/T1250-25 (далі — вимикач навантаження) — високовольтний апарат нового покоління. За результатами суворих типових випробувань і тривалої дослідної експлуатації всі технічні характеристики повністю відповідають стандартам GB 3804 та IEC. Призначений для мереж електропостачання трифазного змінного струму 50 Гц з номінальною напругою 40,5 кВ і номінальним струмом 1250 А.

Особливості

- a. Гасіння дуги у вакуумних дугогасних камерах — відсутній ризик вибуху.
- b. Ніж роз'єднувача механічно пов'язаний з трифазними вакуумними камерами — при відключенні утворюється видимий ізоляційний розрив.
- c. Усі деталі апарата — з нержавіючої сталі; рама — з нержавіючої сталі або з вуглецевої сталі з гарячим цинкуванням і захисним покриттям від ультрафіолету, що забезпечує надійну роботу апарата на відкритому повітрі.
- d. Монтаж — двоштанговий; основний спосіб керування — електричний, можливі також ручне та дистанційне керування.
- e. Велика комутаційна здатність, безпека та надійність, великий електричний ресурс, допускає часті операції.
- f. Широко застосовується при реконструкції та облаштуванні ліній електропередачі сільських і міських мереж, залізниць тощо.

Принцип роботи

Вимикач навантаження складається з двох основних вузлів: ножа роз'єднувача та вакуумної дугогасної камери. Ніж роз'єднувача забезпечує ізоляцію під час вмикання і вимикання, вакуумна камера — гасіння дуги.

Ніж роз'єднувача вмикається і вимикається пружинним механізмом із переходом через мертву точку. Пружина надає енергію, потрібну для вмикання ножа, і гарантує гасіння дуги у вакуумній камері під час вимикання незалежно від дій оператора. Під час вимикання ножа швидкодіючий механізм забезпечує потрібну швидкість розмикання вакуумної камери. Трифазна спільна дія ножів роз'єднувача гарантує одночасність розмикання вакуумних камер.

FZW32-40.5/T1250-25

F	Вимикач навантаження
Z	Вакуумний
W	Для зовнішньої установки
32	Порядковий номер розробки
40.5	Номінальна напруга, кВ
T	Пружинний привод
1250	Номінальний струм, А
25	Номінальний короткочасний витримуваний струм, кА

Умови експлуатації

- Висота над рівнем моря: не більше 3000 м.
- Температура навколишнього повітря: верхня межа +40 °C, нижня −30 °C.
- Відносна вологість: середньодобова більше 95 %, середньомісячна не більше 90 %.
- Відсутність частих сильних вібрацій.

Основні технічні параметри вимикача навантаження

Параметр	Од.	Значення
Номінальна напруга	кВ	40,5
Номінальна частота	Гц	50
Номінальний струм	А	1250
Номінальний струм відключення активного навантаження	А	1250
Номінальний струм відключення замкненого контуру	А	1250
Номінальний струм відключення 5 % активного навантаження	А	62,5
Номінальний струм відключення зарядного струму кабелю	А	35
Випробувальна напруга промислової частоти (1 хв): через розрив вакуумної камери / міжфазна та відносно землі / через ізоляційний розрив	кВ	68/95/110
Витримувана напруга грозового імпульсу: міжфазна та відносно землі / через ізоляційний розрив	кВ	185/215
Номінальний короткочасний витримуваний струм (термічна стійкість)	кА	25
Номінальна тривалість короткого замикання	с	4
Номінальний піковий витримуваний струм (динамічна стійкість)	кА	63
Номінальний струм увімкнення на коротке замикання	кА	63
Механічний ресурс	цикл.	10000
Допустима товщина зношення контактів вакуумної камери	мм	0,6
Момент ручного оперування	Н·м	≤ 350

Параметри складання та регулювання вакуумної камери вимикача навантаження

Параметр	Од.	Значення
Розхил контактів	мм	13 ± 1
Неодночасність розмикання контактів трьох фаз	мс	≤ 20
Неодночасність замикання контактів трьох фаз	мс	≤ 5
Відстань між струмовідними частинами та відносно землі	мм	≥ 420
Опір допоміжного кола	мкОм	400 ≥ R ≤ 1000

Параметри складання та регулювання роз'єднувача

Параметр	Од.	Значення
Контактне натискання ножа роз'єднувача	Н	500 ± 50
Відстань від точки останнього розмикання рухомого ножа до нерухомого контакту: малий розрив / великий розрив	мм	≥ 180/420
Опір між вхідним і вихідним виводами	мкОм	≤ 150

14

Трансформатори

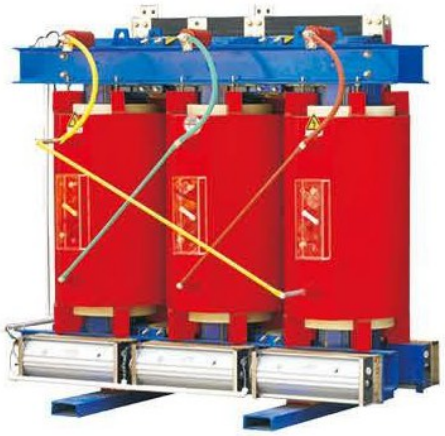


Сухі трансформатори з литою ізоляцією з епоксидної смоли

SCB10, SCB13

Загальні відомості

Трансформатори мають широку сферу застосування й особливо підходять для об'єктів з підвищеними вимогами пожежної безпеки: шахт, нафтових родовищ, метрополітену, електростанцій, шкіл, лікарень, торговельних центрів, висотних будівель, а також для будь-яких систем внутрішнього розподілу електроенергії.



SC(B)□-□/10

S	Трифазний
C	Литий твердий (заливка епоксидною смолою)
(B)	Обмотка НН із фольги
□	Порядковий номер розробки
□	Номінальна потужність, кВ·А
10	Клас напруги сторони ВН, кВ

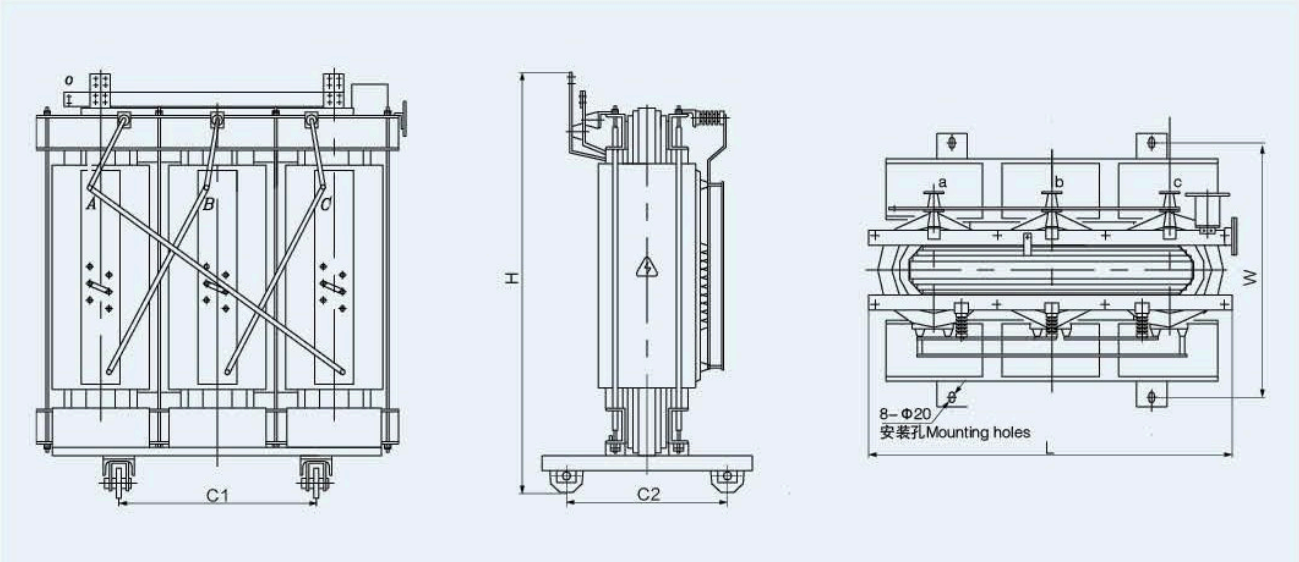
Умови експлуатації

- Висота встановлення: не більше 1000 м над рівнем моря.
- Форма кривої напруги живлення: близька до синусоїди.
- Симетрія багатофазної напруги живлення: напруга мережі, до якої підключається багатофазний трансформатор, має бути приблизно симетричною.
- Температура навколишнього середовища: найвища +40 °C; найвища середньодобова +30 °C; найвища середньорічна +20 °C; найнижча −30 °C (для трансформаторів внутрішньої установки).

Основні технічні параметри

Номінальна потужність, кВ·А	Поєднання напруг			Група з'єднань	Втрати (120 °С), кВт		Струм неробочого ходу, %	Напруга короткого замикання, %	Маса, кг	
	ВН, кВ	Діапазон регулювання ВН, %	НН, кВ		Неробочого ходу	Навантажувальні			Маса оливи	Повна маса
30	6 6,3 6,6 10 10,5 11	±5 ±2×2,5	0,4	Yyn0 Dyn11	0,71	0,19	1,6	4	250	320
50					1	0,27	1,4		370	460
63					1,38	0,37	1,2		460	550
80					1,57	0,4	1,1		490	580
100					1,85	0,47	1,0		570	680
125					2,13	0,54	1,0		640	750
160					2,52	0,62	0,9		775	890
200					2,75	0,72	0,8		895	1030
250					3,47	0,88	0,8		1100	1250
315					3,99	0,98	0,7		1200	1350
400					4,88	1,16	0,7		1460	1610
500					5,87	1,34	0,6		1680	1840
630					5,96	1,3	0,6	6	1800	1980
800					6,95	1,52	0,5		2130	2310
1000					8,13	1,77	0,45		2520	2720
1250					9,69	2,09	0,45		3075	3300
1600					11,73	2,45	0,45		3670	3900
2000					14,45	3,32	0,4		4420	4670
2500					17,17	4,0	0,4		5310	5580

Габаритні та установчі розміри, мм



8 × Ø20 — монтажні отвори

Номінальна потужність, кВ·А	Габаритні та установчі розміри, мм				
	L	W	H	C1	C2
30	660	450	640	300	400
50	770	500	730	400	400
63	820	500	770	400	450
80	820	500	770	400	450
100	880	500	800	400	450
125	930	500	830	400	450
160	1000	660	970	550	660
200	1020	750	1105	550	660
250	1130	750	1140	550	660
315	1140	7560	1115	550	660
400	1190	750	1220	660	660
500	1220	780	1280	660	720
630	1350	800	1300	660	720
800	1400	800	1360	820	820
1000	1460	900	1450	820	820
1250	1570	900	1540	820	820
1600	1610	1050	1660	820	950
2000	1720	1050	1770	950	950
2500	1780	1050	1950	950	950

Серія трансформаторів — фото виробів



10 кВ, 20 кВ S11/S13 — масляні розподільні трансформатори



35 кВ — масляний силовий трансформатор



10 кВ, 20 кВ SBH15-M — масляний трансформатор з магнітопроводом з аморфного сплаву



10 кВ SC(B)10/SC(B)11/SC(B)12/SC(B)13 — сухий трансформатор з литою ізоляцією з епоксидної смоли



10 кВ SCBH15, SGBH16 — сухі трансформатори з магнітопроводом з аморфного сплаву



10 кВ SG(Z)(B)11-□/□ — негерметизований сухий силовий трансформатор, клас нагрівостійкості H

15

Комплектні трансформаторні підстанції



Збірна трансформаторна підстанція зовнішньої установки (європейського типу)

YB□-12/0.4

Загальні відомості



Збірна трансформаторна підстанція зовнішньої установки YB□-12/0.4 (європейського типу) широко застосовується при реконструкції міських електромереж, у житлових кварталах, висотних будівлях, на промислових і гірничих підприємствах, у готелях, торговельних центрах, аеропортах, на залізницях, нафтових родовищах, у портах, на автомагістралях, а також для тимчасового електропостачання — як у приміщеннях, так і просто неба.

Розшифровка позначення

YB□-12/0.4-□

YB	Інтелектуальна інтегрована (комплектна) підстанція
□	Порядковий номер розробки
12/0.4	Номінальна напруга (висока / низька), кВ
□	Потужність трансформатора

Умови експлуатації

- Висота над рівнем моря: не більше 1000 м.
- Температура навколишнього середовища: −25 °C … +40 °C.
- Відносна вологість: середньодобова — не більше 95 %, середньомісячна — не більше 90 %.
- Місце встановлення: без пожежної та вибухової небезпеки, струмопровідного пилу, хімічно агресивних газів і сильної вібрації. Якщо умови виходять за наведені межі, виконання узгоджується додатково.

Функції та особливості

- Комутаційна апаратура високої напруги, трансформатор і комутаційна апаратура низької напруги — «три в одному», висока комплектність.
- Повний комплекс захистів на боці високої та низької напруги, безпечна й надійна робота, просте обслуговування.
- Мала займана площа, менші капіталовкладення, короткий термін виготовлення, зручність переміщення.
- Гнучкі варіанти схем з'єднань.
- Оригінальна конструкція: міцний двошаровий корпус стільникової структури (композитні панелі) — теплоізоляція та вентиляція для відведення тепла, привабливий вигляд, високий ступінь захисту. Матеріал корпусу на вибір: нержавіюча сталь, алюмінієвий сплав, холоднокатаний сталевий лист, сталевий лист із полімерним покриттям.
- Різноманітні виконання: загального призначення, «котеджного» типу, компактне та інші.
- Високовольтна комірка кільцевої мережі може комплектуватися термінальним пристроєм автоматизації розподільчої мережі (FTU) для надійного виявлення коротких замикань і однофазних замикань на землю; підтримує функції «чотирьох теле-» (телевимірювання, телесигналізація, телекерування, телерегулювання) — для зручної модернізації під автоматизацію мережі.

Трансформатор

В інтелектуальній інтегрованій підстанції застосовуються масляні герметичні трансформатори серій S9, S10, S11 зі зниженими втратами; можливе також використання екологічних сухих трансформаторів з ізоляцією з литої смоли або паперу NOMEX. Трансформатор може встановлюватися на візок для зручного вкочування та викочування.

Бік високої напруги

Бік високої напруги, як правило, захищається комбінацією «вимикач навантаження — запобіжник»: у разі перегоряння запобіжника однієї фази відбувається трифазне зв'язане відключення. Вимикачі навантаження — газонаповнені (автопневматичні), вакуумні, елегазові (SF6) та інших типів на вибір; можуть оснащуватися електроприводом для автоматизації та подальшої модернізації. Запобіжники — високовольтні струмообмежувальні з ударником: надійне спрацювання, велика відключальна здатність; основні технічні параметри наведено в таблиці нижче. Для трансформаторів потужністю понад 800 кВ·А можна застосовувати захист вакуумними вимикачами ZN12, ZN28, VS1 тощо.

Бік низької напруги

Головний вимикач на боці низької напруги — універсальний або інтелектуальний автоматичний вимикач, селективний захист. Вимикачі відхідних ліній — автоматичні вимикачі в литому корпусі нового покоління: малі габарити, короткий викид дуги, до 30 відхідних ліній. Інтелектуальний пристрій автоматичної компенсації реактивної потужності — з контакторним або безконтактним (тиристорним) способом перемикання на вибір замовника.

Відповідність стандартам

Виріб відповідає таким стандартам:

- GB/T 17467-1998 «Збірні підстанції високої / низької напруги»;
- DL/T 537-93 «Технічні умови замовлення комплектних трансформаторних підстанцій 6–35 кВ».

Технічні параметри високовольтних запобіжників

Тип		Номінальна напруга, кВ	Струм відключення, А	Струм відключення, кА	Номінальний струм плавкої вставки, А
Британське позначення	Китайське позначення				
SDL※J	XRNT-12	12	40	31,5	6,3; 10; 16; 20; 25; 31,5; 40
SFL※J	XRNT-12	12	100	31,5	50; 63; 71; 80; 100
SKL※J	XRNT-12	12	125	31,5	125

Примітка: символ ※ визначається наявністю ударника: N — без ударника, A — з ударником.

Автоматичні вимикачі боку низької напруги

Тип	Тип розчеплювача	Номінальний струм розчеплювача, А	Відключальна здатність, кА (AC 380 В)
DW15-630	Тепловий — електромагнітний або електронний	315; 400; 630	40
DW15-1000		630; 800; 1000	50
DW15-1600		1600	50
DW15-2500		1600; 2000; 2500	60
CW1-2000	Інтелектуальний	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000	65 (80)
CW1-3200		2000; 2500; 3200	100

Конструкція підстанції





Відсік високої напруги



Трансформаторний відсік



Відсік низької напруги







Фото виробів



Комбінована трансформаторна підстанція (американського типу)

YB□-12

Фото виробів



16

Комплектні розподільчі пристрої високої напруги



Комплектний розподільчий пристрій у металевому корпусі з викатними елементами (броньований)

KYN28-12

Загальні відомості



KYN28-12(Z) (GZS1) — броньований комплектний розподільчий пристрій змінного струму в металевому корпусі з викатними елементами (далі — КРП). Призначений для трифазних систем змінного струму 50 Гц: приймання й розподілу електроенергії, а також керування, захисту та контролю електричних кіл.

Виріб відповідає стандартам: GB 3906 «Комплектні розподільчі пристрої змінного струму в металевому корпусі на 3–35 кВ», GB/T 11022 «Загальні технічні вимоги до стандартів на високовольтну комутаційну апаратуру та апаратуру керування», IEC 60298 «Комплектні розподільчі пристрої та апаратура керування змінного струму в металевому корпусі на номінальну напругу понад 1 кВ».

Розшифровка позначення

KYN28-12-Z

K	Металевий броньований
Y	З викатними елементами
N	Внутрішньої установки
28	Порядковий номер розробки
12	Номінальна напруга, кВ
Z	Вакуумний вимикач

Умови експлуатації

- Температура навколишнього повітря: максимальна +40 °C, мінімальна −15 °C.
- Відносна вологість: середньодобова ≤ 95 %, середньодобовий тиск водяної пари — не більше 2,2 кПа; середньомісячна ≤ 90 %, середньомісячний тиск водяної пари — не більше 1,8 кПа.
- Висота над рівнем моря: ≤ 1000 м.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Навколишнє повітря без помітного забруднення корозійними або горючими газами, водяною парою тощо.
- Місце встановлення без сильної вібрації.
- Експлуатація в умовах, що виходять за межі нормальних, встановлених GB 3906, — за погодженням між замовником і виробником.

Конструктивні особливості

Повністю металева модульна збірна конструкція. Корпус шафи виготовлено з імпортного алюмоцинкового листа з високою корозійною стійкістю, що не потребує додаткового покриття; обробка на високоточному обладнанні з ЧПК, сучасна технологія багаторазового згинання, з'єднання заклепувальними гайками та високоміцними болтами — висока точність, мала вага, добра міцність.

КРП може комплектуватися вакуумними вимикачами серій VS1, VD4, ZN65 та ін. — широка сумісність і добра взаємозамінність. Викатний візок має робоче та випробувальне положення; кожне положення має фіксацію та індикацію — безпечно й надійно.

У кабельному відсіку можна підключити до 9 одножильних кабелів. Пристрій оснащено надійними механічними та електричними блокуваннями, що повністю відповідають вимогам «п'яти блокувань». Кожен відсік має канал скидання надлишкового тиску для безпеки персоналу.

Основні технічні параметри

Параметр		Од.	Значення
Номінальна напруга		кВ	3,6; 7,2; 12
Номінальна частота		Гц	50
Номінальний струм вимикача		А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
Номінальний струм КРП		А	630; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150
Номінальний короткочасний витримуваний струм (4 с)		кА	20; 25; 31,5; 40
Номінальний піковий витримуваний струм (пікове значення)		кА	50; 63; 80; 100
Номінальний струм відключення короткого замикання		кА	20; 25; 31,5; 40
Номінальний струм включення на коротке замикання (пікове значення)		кА	50; 63; 80; 100
Номінальний рівень ізоляції: витримувана напруга промислової частоти, 1 хв	Між полюсами, полюс — земля	кВ	24; 32; 42
	Через розрив	кВ	24; 32; 42
Витримувана напруга грозового імпульсу (пікове значення)	Між полюсами, полюс — земля	кВ	40; 60; 75
	Через розрив	кВ	46; 70; 85
Ступінь захисту			Оболонка — IP4X; між відсіками та при відчинених дверцятах відсіку вимикача — IP2X

Технічні параметри приводу

Параметр		Од.	Значення
Номінальна робоча напруга	Котушка включення	В	AC/DC 220; 110
	Котушка відключення	В	AC/DC 220; 110
Потужність котушки	Котушка включення	Вт	245
	Котушка відключення	Вт	245
Потужність двигуна заведення пружин		Вт	50
Номінальна напруга двигуна заведення пружин		В	AC/DC 220; 110
Час заведення пружин		с	≤ 10

Комплектні розподільчі пристрої високої напруги та кабельні розгалужувальні шафи

KYN61-40.5 · HXGN15-12 · HXGN17-12 · XGN66-12 · SRM16-12
XGN-12 · TBBZ-12 · DFW-12 · DFWK-12

Фото виробів



KYN61-40.5 — броньований комплектний розподільчий пристрій у металевому корпусі



HXGN15-12 — моноблочний комплектний розподільчий пристрій кільцевої мережі змінного струму в металевому корпусі



HXGN17-12 — комплектний розподільчий пристрій кільцевої мережі змінного струму в металевому корпусі (з вакуумним вимикачем)



XGN66-12(Z) — стаціонарний комплектний розподільчий пристрій змінного струму в металевому корпусі шафового типу



SRM16-12 — комплектний розподільчий пристрій у металевому корпусі з газовою ізоляцією



XGN-12 — комірка кільцевої мережі з твердою ізоляцією



TBBZ-12 — високовольтний пристрій автоматичної компенсації реактивної потужності



DFW-12 — кабельна розподільча шафа європейського типу



DFWK-12 — кабельна розгалужувальна шафа

17

Низьковольтні комплектні пристрої



Низьковольтна розподільна шафа змінного струму

GGD (GGD1, GGD2, GGD3)

Загальні відомості

Низьковольтні розподільні шафи змінного струму типу GGD призначені для розподільних систем змінного струму 50 Гц з номінальною робочою напругою 380 В і номінальним робочим струмом до 3150 А на електростанціях, підстанціях, промислових і гірничодобувних підприємствах та в інших споживачів електроенергії. Застосовуються для перетворення, розподілу електроенергії та керування силовим, освітлювальним і розподільним обладнанням.



Шафа GGD — низьковольтна розподільна шафа нового типу, розроблена відповідно до вимог профільного галузевого відомства, широкого кола споживачів електроенергії та проєктних організацій за принципами безпеки, економічності, раціональності й надійності. Вирізняється високою комутаційною здатністю, доброю електродинамічною та термічною стійкістю, гнучкими електричними схемами, зручністю комбінування, серійністю, практичністю, новою конструкцією та високим ступенем захисту. Може використовуватися як виріб нового покоління на заміну застарілих низьковольтних комплектних пристроїв.

Шафи GGD відповідають стандартам IEC 439 «Низьковольтні комплектні пристрої розподілу та керування», GB 7251 «Низьковольтні комплектні пристрої» та іншим.

Розшифровка позначення

GGD□–□□

G	Низьковольтна розподільна шафа змінного струму
G	Стаціонарне встановлення електричних апаратів і стаціонарні з'єднання
D	Шафа силового призначення
□	Порядковий номер розробки: 1 — комутаційна здатність 15 кА, 2 — 30 кА, 3 — 50 кА
-□	Код схеми головних кіл
□	Код схеми допоміжних кіл

Умови експлуатації

- Температура навколишнього повітря: не вище +40 °C і не нижче −5 °C; середня температура за 24 год — не вище +35 °C.
- Встановлення та експлуатація в приміщенні; висота місця встановлення над рівнем моря — не більше 2000 м.
- Відносна вологість навколишнього повітря — не більше 50 % при максимальній температурі +40 °C; за нижчих температур допускається вища відносна вологість (наприклад, 90 % при +20 °C). Слід враховувати можливість випадкового утворення конденсату внаслідок зміни температури.
- Нахил обладнання відносно вертикалі при встановленні — не більше 5°.
- Обладнання слід встановлювати в місцях без сильної вібрації та ударів, де відсутні умови для корозії електричних апаратів.
- За особливих вимог — за погодженням із виробником.

Основні технічні дані

Модель	Номінальна напруга, В	Номінальний струм, А		Номінальний струм відключення КЗ, кА	Номінальний короткочасний витримуваний струм (1 с), кА	Номінальний піковий витримуваний струм, кА
GGD1	380	A	1000	15	15	30
		B	600 (630)			
		C	400			
GGD2	380	A	1500 (1600)	30	30	63
		B	1000			
		C	600			
GGD3	380	A	3150	50	50	105
		B	2500			
		C	2000			

Схеми головних кіл

Для шаф GGD розроблено 129 схем головних кіл загалом на 298 виконань (без урахування схем і виконань, похідних від зміни функцій допоміжних кіл та напруги керування), з них:

Тип	Кількість схем головних кіл	Кількість виконань
GGD1	49	123
GGD2	53	107
GGD3	27	68

Схеми головних кіл сформовано з урахуванням пропозицій широкого кола проєктних і експлуатаційних організацій; додано схеми, потрібні для електростанцій. Номінальний струм — до 3150 А; шафи придатні для роботи з розподільними трансформаторами потужністю до 2000 кВ·А включно. Крім того, для компенсації реактивної потужності розроблено шафи конденсаторної компенсації GGJ1 і GGJ2: 4 схеми головних кіл, загалом 12 виконань.

Низьковольтні комплектні пристрої — модельний ряд



GGJ — низьковольтний інтелектуальний пристрій компенсації реактивної потужності



GCK — низьковольтна комплектна шафа висувного виконання



GCS — низьковольтна комплектна шафа висувного виконання



MNS — низьковольтна комплектна шафа висувного виконання



XL-21 — низьковольтна силова розподільна шафа



GZDW — щит постійного струму



Пересувна вулична розподільна скриня для будмайданчиків



DFW — низьковольтна кабельна розгалужувальна скриня



JXF — низьковольтна комбінована розподільна скриня



PZ30 — розподільний щиток



JP — вулична комбінована розподільна скриня



DBX — щит обліку електроенергії

18

Вакуумні вимикачі зовнішньої установки



Інтелектуальний розмежувальний вакуумний вимикач зовнішньої установки («сторож»)

ZW32-12F · ZW32-12FG

Загальні відомості

Коли пошкодження виникає на відгалуженні (Т-подібному відпаї) повітряної розподільної лінії 12 кВ або в мережі споживача, витримку часу захисту ввідного комутаційного апарата неможливо належним чином узгодити з витримкою захисту вимикача відхідної лінії підстанції — у результаті вимикач відхідної лінії на підстанції спрацьовує. Якщо пошкодження стійке, АПВ на підстанції виявляється неуспішним, і локальна аварія в межах одного споживача середньої напруги знеструмлює всю лінію 12 кВ.



Якщо в точці відгалуження або на вводі споживача (у точці розмежування балансової належності) встановити розмежувальний вимикач зовнішньої установки, він визначає, що пошкодження (перевантаження за струмом, коротке замикання, однофазне замикання на землю тощо) виникло в мережі споживача, і автоматично його ізолює — споживачі на непошкоджених ділянках продовжують отримувати живлення.

Застосування інтелектуального розмежувального вакуумного вимикача ZW32-12F («сторож») на повітряних фідерах 12 кВ дає змогу уникнути каскадного відключення непошкоджених ліній, зменшити зону та скоротити тривалість перерв в електропостачанні споживачів і захистити безпеку роботи магістральної мережі. Апарат має функції виявлення пошкоджень, захисту й керування та зв'язку; забезпечує автоматичне відключення однофазних замикань на землю та автоматичне ізолювання міжфазних коротких замикань. Місце встановлення — точка розмежування балансової належності на вводі споживача лінії 12 кВ; апарат також може застосовуватися в точках приєднання відгалужень, що відповідають вимогам.

Розшифровка позначення

ZW32-12FG/□-□

Z	Вакуумний вимикач
W	Зовнішньої установки
32	Порядковий номер розробки
12	Номінальна напруга, кВ
F	Розмежувальний вимикач
G	З роз'єднувачем
□	Номінальний струм, А
□	Номінальний струм відключення короткого замикання, кА

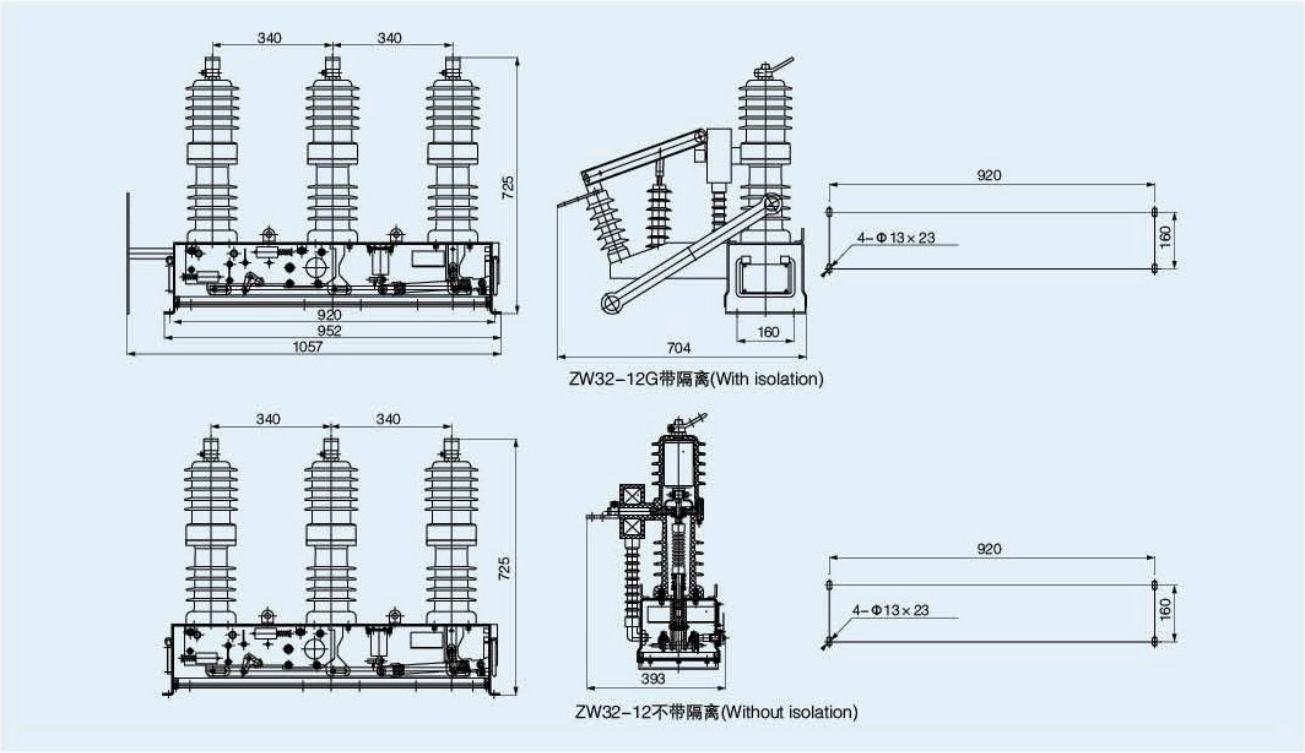
Умови експлуатації

- Температура навколишнього середовища: не вище +40 °C, не нижче −40 °C.
- Відносна вологість повітря: середньодобова ≤ 95 %, середньомісячна ≤ 90 %.
- Висота над рівнем моря: не більше 2000 м.
- Тиск вітру: не більше 700 Па (відповідає швидкості вітру 34 м/с).
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Без пожежної та вибухової небезпеки, сильного забруднення, хімічної корозії та сильної вібрації.

Основні технічні параметри

Параметр		Од.	Значення	
Номінальна напруга		кВ	12	
Номінальний струм		А	630; 1250	
Номінальна частота		Гц	50	
Випробувальна напруга промислової частоти (1 хв)	Суха (міжфазна, відносно землі / через розрив)	кВ	42/48	
	Під дощем (відносно землі, зовнішня ізоляція)		34	
Витримуваний грозовий імпульс (пікове значення) (міжфазно, відносно землі / через розрив)		кА	75/85	
Номінальний струм відключення короткого замикання		кА	20	25
Номінальний струм включення короткого замикання (пікове значення)		кА	50	63
Номінальний піковий витримуваний струм		кА	50	63
Короткочасний витримуваний струм (4 с)		кА	20	25
Номінальний операційний цикл			О – 0,3 с – ВО – 180 с – ВО	
Кількість відключень номінального струму короткого замикання		разів	30	
Механічний ресурс		циклів	10000	
Випробувальна напруга вторинних кіл промислової частоти (1 хв)		кВ	2	
Хід контактів (розхил)		мм	9 ± 1	
Додатковий хід контактів (перехід)		мм	2,5 ± 1	
Швидкість вимкнення		м/с	1,1 ± 0,3	
Швидкість увімкнення		м/с	0,6 ± 0,2	
Час брязкоту контактів при увімкненні		мс	≤ 2	
Міжфазна відстань між осями полюсів		мм	340 ± 2	
Неодночасність замикання та розмикання полюсів		мс	≤ 2	
Опір головного кола кожної фази		мкОм	≤ 80 (з роз'єднувачем ≤ 150)	
Маса		кг	близько 70	

Габаритні та встановлювальні розміри (мм)



Угорі — ZW32-12G з роз'єднувачем; унизу — ZW32-12 без роз'єднувача. Кріплення: 4 отвори Φ13×23, міжосьові 920 × 160 мм.

Вакуумні вимикачі зовнішньої установки — модельний ряд



ZW32-40.5F(M) — високовольтний інтелектуальний вакуумний вимикач зовнішньої установки (з приводом на постійних магнітах)



Стовповий вакуумний вимикач зовнішньої установки з приводом на постійних магнітах



ZW7-40.5F(M) — високовольтний інтелектуальний вакуумний вимикач зовнішньої установки (з приводом на постійних магнітах)



Швидкодіючий високовольтний вакуумний вимикач зовнішньої установки з приводом на постійних магнітах



ZW20-12F — високовольтний інтелектуальний розмежувальний вакуумний вимикач зовнішньої установки



FZW28-12F — розмежувальний вакуумний вимикач навантаження зовнішньої установки



ZW32-12 — високовольтний вакуумний вимикач зовнішньої установки



ZW32-12MF — високовольтний вакуумний вимикач зовнішньої установки з приводом на постійних магнітах

Вакуумні вимикачі внутрішньої установки



Високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки

ZN63A(VS1)-12

Загальні відомості

Високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки VS1-12 — комутаційний апарат для приміщень, призначений для трифазних мереж змінного струму 50 Гц з номінальною напругою 12 кВ. Використовується як блок захисту та керування електромережевого обладнання і силового обладнання промислових та гірничодобувних підприємств. Придатний для місць, де потрібні часті операції при номінальному робочому струмі або часте відключення струмів короткого замикання.

Привод і вимикач виконані як єдиний блок: апарат може використовуватися як стаціонарний модуль або разом зі спеціальним механізмом переміщення — як висувний елемент (візок).



Розшифровка позначення

VS1-12/□-□

VS	Високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки
1	Порядковий номер розробки
12	Номінальна напруга, кВ
□	Номінальний струм, А
□	Номінальний струм відключення короткого замикання, кА

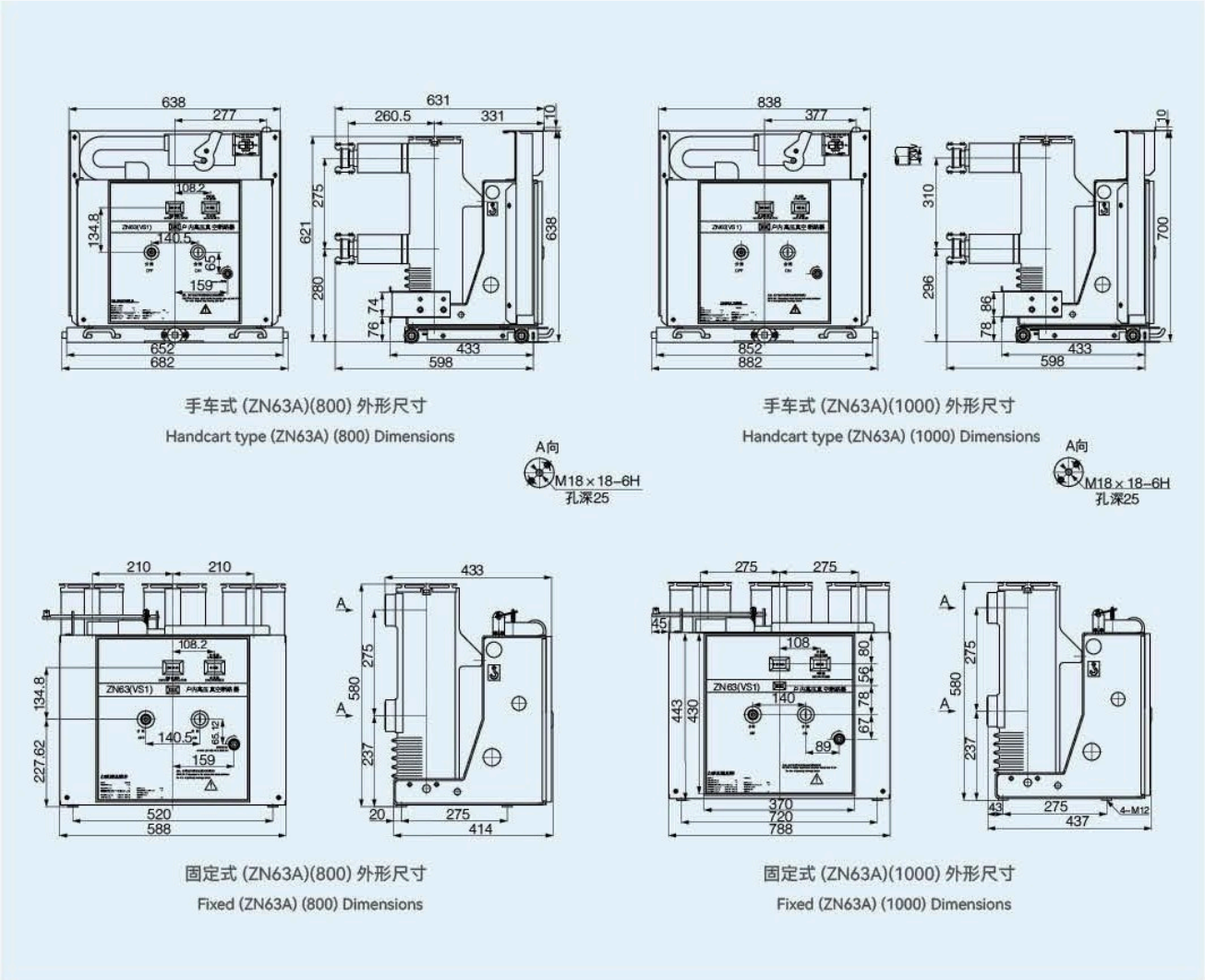
Основні технічні параметри

Параметр		Од.	Значення					
Номінальна напруга		кВ	12					
Номінальна частота		Гц	50					
Номінальний рівень ізоляції	Напруга промислової частоти (1 хв)	кА	відносно землі / міжфазна: 42/48					
	Грозовий імпульс (пікове значення)		відносно землі / міжфазна: 75/85					
Номінальний струм відключення короткого замикання		кА	20	25	31,5		40	
Номінальний струм		А	630	630	1250	1600	1250	1600
			1250	1250	2000	2500	2000	2500
Номінальний короткочасний витримуваний струм (діюче значення)		кА	20	25	31,5		40	
Номінальний піковий витримуваний струм (пікове значення)			50	63	80		100	
Номінальний струм включення короткого замикання (пікове значення)			50	63	80		100	
Номінальна тривалість короткого замикання		с	4					
Механічний ресурс		циклів	20000					
Випробувальна напруга вторинних кіл промислової частоти (1 хв)		В	2000					
Номінальний операційний цикл			O – t – BO – t1 – BO					

Умови експлуатації

- Температура навколишнього середовища: не вище +40 °C, не нижче −15 °C (зберігання та транспортування при −30 °C не допускаються).
- Висота над рівнем моря: не більше 1000 м.
- Відносна вологість: середньодобова ≤ 95 %, середньомісячна ≤ 90 %; тиск насиченої водяної пари: середньодобовий ≤ 2,2×10⁻³ МПа, середньомісячний ≤ 1,8×10⁻³ МПа.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Без пожежної та вибухової небезпеки, сильного забруднення, хімічної корозії та сильної вібрації.

Габаритні та встановлювальні розміри (мм)



Угорі — висувне виконання (візок) ZN63A (800) і ZN63A (1000); унизу — стаціонарне виконання ZN63A (800) і ZN63A (1000). Вид «A»: різьба M18×18-6H, глибина отвору 25.

Вакуумні вимикачі внутрішньої установки — модельний ряд



ZND-12GD — трипозиційний високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки



ZN63A(VS1)-12C — високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки бокового монтажу



VSG-12C — високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки бокового монтажу (модульний)



VS1-12 — високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки з вбудованими (литими) полюсами



VZF(R)-12 — комбінований апарат «вакуумний вимикач навантаження — запобіжник» внутрішньої установки



VJFC-12 — комбінований апарат «вакуумний контактор — запобіжник»



ZN73A(VSM)-12 — високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки з приводом на постійних магнітах



VSG-12 — високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки (модульний)



ZN85-40.5 — високовольтний вакуумний вимикач внутрішньої установки

20

Роз'єднувачі високої напруги



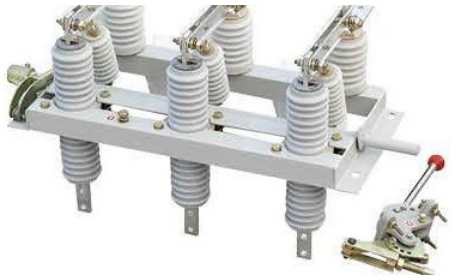
Роз'єднувач високої напруги для внутрішньої установки

GN19-12 · GN19-12C

Загальні відомості

Роз'єднувачі серії GN19-12 для внутрішньої установки — високовольтна комутаційна апаратура для енергосистем змінного струму 50 Гц номінальною напругою 12 кВ і нижче. У комплекті з ручним приводом типу CS6-1 призначені для вмикання та вимикання кіл, що перебувають під напругою, але без навантаження.

Випускаються також похідні виконання: з підвищеною стійкістю до забруднення, для високогірних районів, а також з вбудованим пристроєм індикації наявності напруги.



Розшифровка позначення

G N 19 – 12 / (C) / □ – □

G	Роз'єднувач
N	Для внутрішньої установки
19	Порядковий номер розробки
12	Номінальна напруга, кВ
(C)	Прохідне (через стіну) виконання
□	Номінальний струм, А
□	Номінальний струм термічної стійкості, кА



Умови експлуатації

- Висота над рівнем моря: не більше 1000 м.
- Температура повітря: −25 °C … +40 °C.
- Відносна вологість: середньодобова ≤ 95 %, середньомісячна ≤ 90 %.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Місце встановлення: без загрози пожежі, без горючих і вибухонебезпечних речовин, сильного забруднення, хімічної корозії та сильної вібрації.

Основні технічні параметри

Модель	Ном. напруга, кВ	Ном. струм, А	Струм терм. стійкості (4 с), кА	Струм динам. стійкості, кА
GN19-10(C)400-12.5	12	400	12,5	31,5
GN19-10(C)630-20	12	630	20	50
GN19-10(C)1000-31.5	12	1000	31,5	80
GN19-10(C)1250-40	12	1250	40	100

Габаритні та установчі розміри (мм)

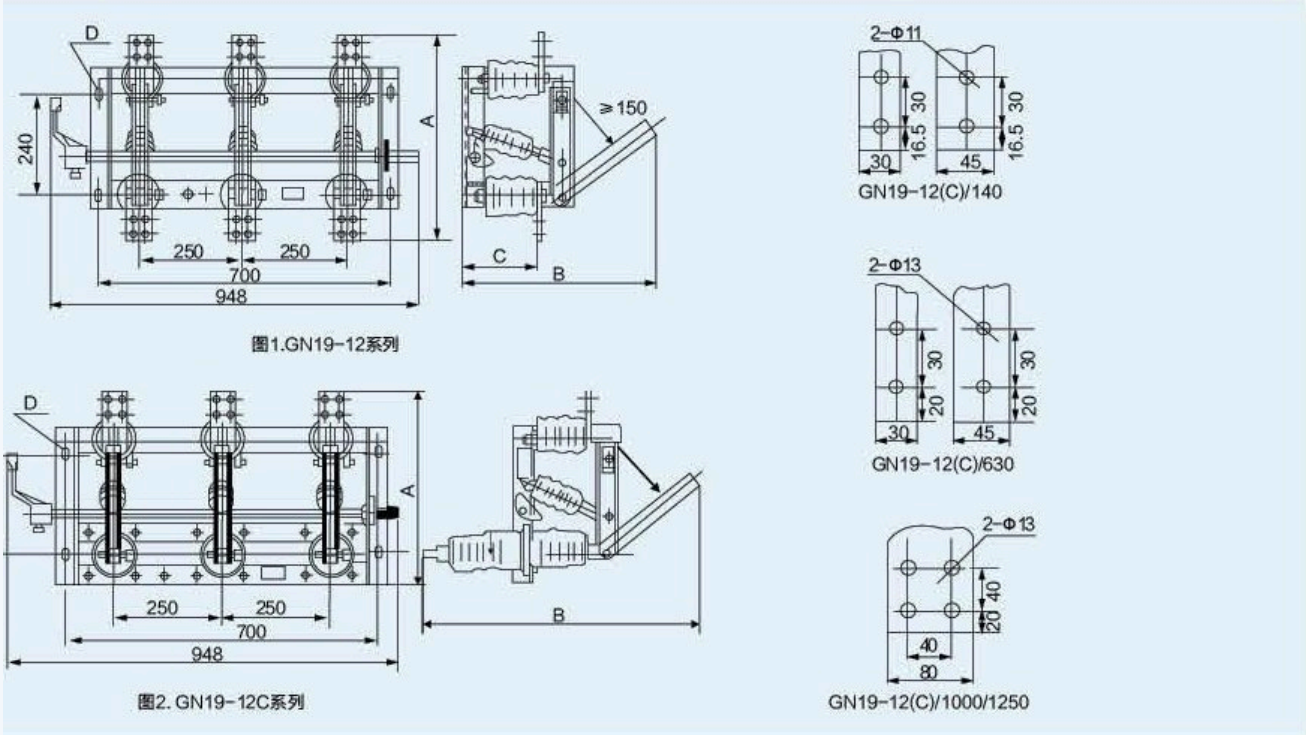
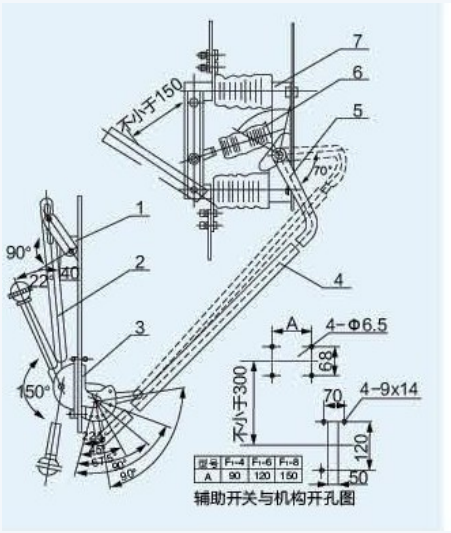


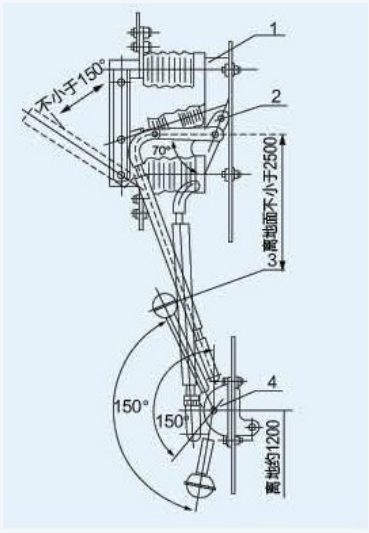
Рис. 1 — серія GN19-12; рис. 2 — серія GN19-12C. Праворуч — вивідні контакти для виконань на 400, 630 та 1000/1250 А.

Модель	A	B	C	D
GN19-12/400	450	446	185	4-14×24
GN19-12/630	470	446	185	4-14×24
GN19-12/1000/1250	510	500	196	4-18×28
GN19-12C/400	420	690	185	4-14×24
GN19-12C/630	430	690	185	4-14×24
GN19-12C/1000/1250	470	745	196	4-18×28

Схеми встановлення роз'єднувача з приводом CS6-1



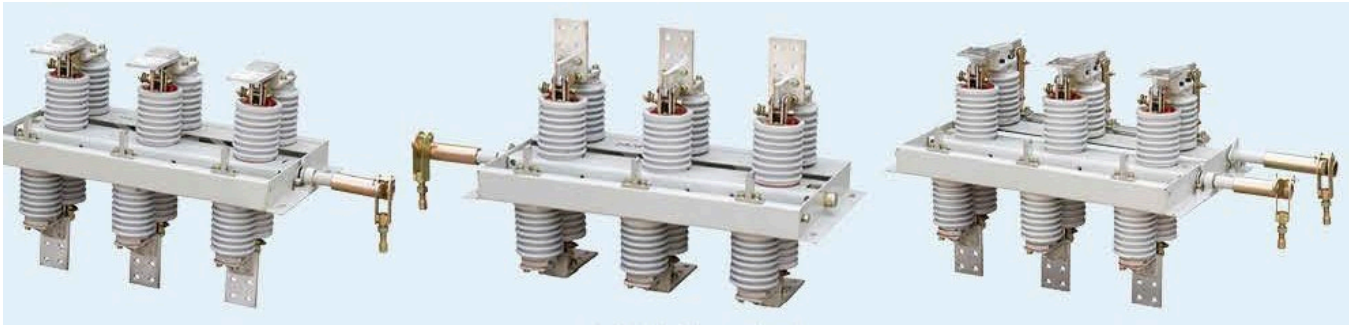
Варіант 1. 1 — допоміжний перемикач; 2 — з'єднувальний важіль; 3 — привод типу CS6-1; 4 — тяга; 5 — кривошип; 6 — тяговий ізолятор; 7 — роз'єднувач. Внизу — розмітка отворів під допоміжний перемикач і привод (не менше 300 мм); розмір A: Fr-4 — 90, Fr-6 — 120, Fr-8 — 150 мм. Відстань до ручки — не менше 150 мм.



Варіант 2. 1 — роз'єднувач; 2 — кривошип; 3 — тяга; 4 — привод. Висота роз'єднувача над підлогою — не менше 2500 мм, привода — близько 1200 мм; відстань до ручки — не менше 150 мм.

Серія роз'єднувачів високої напруги

GN30-12 · GCD-12 · GW9-12



GN30-12 — поворотний роз'єднувач високої напруги для внутрішньої установки



GCD-12 кВ — роз'єднувач високої напруги для зовнішньої установки



GW9-12 — роз'єднувач змінного струму для зовнішньої установки

21

Вимикачі навантаження та заземлювачі



Автогазовий вимикач навантаження

FKN12-12 · FKRN12-12

Загальні відомості

FKN12-12 — автогазовий (з дугогасінням стисненим повітрям) вимикач навантаження високої напруги для внутрішньої установки: трифазний комутаційний апарат на номінальну напругу 12 кВ і номінальну частоту 50 Гц. Призначений для вмикання та вимикання струмів навантаження, струмів замкнених контурів, струмів намагнічування ненавантажених трансформаторів і зарядних струмів, а також для вмикання на струм короткого замикання. Вимикач навантаження, обладнаний заземлювачем, витримує струм короткого замикання.

FKRN12-12 — комбінований апарат «вимикач навантаження – запобіжник» для внутрішньої установки, що поєднує вимикач навантаження FKN12-12 зі струмообмежувальними високовольтними запобіжниками SKLAJ-12 (XRNTC1-10). Він надійно відключає будь-який струм аж до струму короткого замикання: вимикач навантаження відключає робочі струми, запобіжник — струм короткого замикання, а будь-який струм між робочим і повним струмом короткого замикання вони відключають спільно — запобіжник своїм ударником спрацьовує на відключення вимикача навантаження.



Розшифровка позначення

FKN12-12D/T630-20

F	Вимикач навантаження
K	Дугогасне середовище — повітря
N	Для внутрішньої установки
12	Порядковий номер розробки
12	Номінальна напруга, кВ
D	Із заземлювачем
T	Пружинний привод
630	Номінальний струм, А
20	Номінальний короткочасний витримуваний струм, кА

FKRN12-12D/T125-31.5

F	Вимикач навантаження
K	Дугогасне середовище — повітря
R	Із захистом запобіжниками
N	Для внутрішньої установки
12	Порядковий номер розробки
12	Номінальна напруга, кВ
D	Із заземлювачем
T	Пружинний привод
125	Номінальний струм, А
31.5	Номінальний короткочасний витримуваний струм, кА

Примітка: пружинний привод виготовляється у двох виконаннях — з ручним керуванням і з електричним (моторним) керуванням.

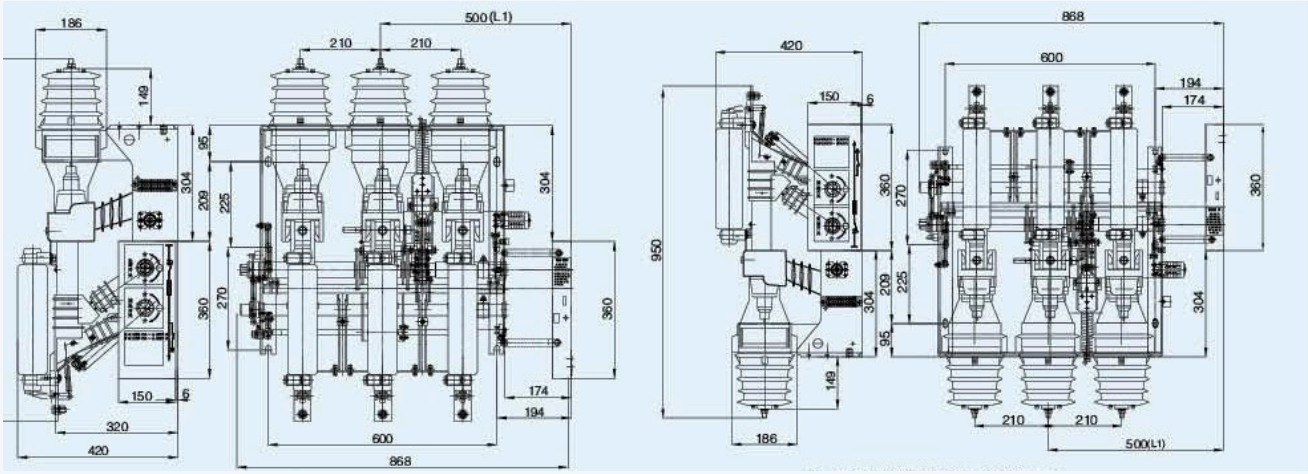
Умови експлуатації

- Температура повітря: −25 °C … +40 °C.
- Висота над рівнем моря: не більше 1000 м.
- Відносна вологість: середньодобова ≤ 95 %, середньомісячна ≤ 90 %.
- Сейсмічність: не більше 8 балів.
- Місце встановлення: без загрози пожежі та вибуху, хімічної корозії та сильної вібрації.
- Ступінь забруднення: II.

Основні технічні параметри

Параметр	Од.	FKN12-12	FKRN12-12
Номінальна напруга	кВ	12	
Номінальна частота	Гц	50	
Номінальний струм	А	630	100
Витримувана напруга грозового імпульсу	кВ	відносно землі та між фазами — 75; через ізоляційний проміжок — 85	
Витримувана напруга промислової частоти (1 хв)	кВ	відносно землі та між фазами — 42; через ізоляційний проміжок — 48	
Номінальний струм термічної стійкості	кА	20 (4 с)	
Номінальний струм динамічної стійкості	кА	50	
Номінальний струм вмикання (пікове значення)	кА	50	50
Номінальний струм відключення короткого замикання (очікуване значення)	кА		31,5
Максимальний інтеграл Джоуля I^2t при відключенні критичного струму	$A^2 \cdot c$	за характеристикою запобіжника	
Мінімальний струм відключення	кА	за характеристикою запобіжника	
Номінальний струм передачі (перехідний струм)	кА		1,5
Максимальний струм відключення (довідкове значення)	кА	1,8	
Потужність ненавантаженого трансформатора, що відключається	кВ·А	1250	
Номінальний зарядний струм кабелю, що відключається	А	10	
Кількість відключень номінального активного струму навантаження	раз	> 100	
Час від спрацювання ударника до відключення вимикача навантаження	с		> 0,06
Струм термічної стійкості заземлювача	кА	20 (2 с)	
Струм термічної стійкості заземлювача (пікове значення)	кА	50	
Напруга живлення моторного привода	В	AC/DC 110, 220	

Габаритні та установчі розміри (мм)



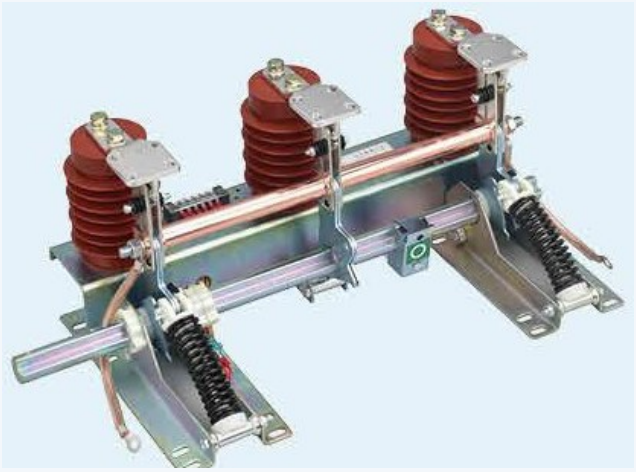
Примітка: розмір L або L1 на кресленні може задаватися замовником; стандартно L = 174 мм.

Серія вимикачів навантаження та заземлювачів

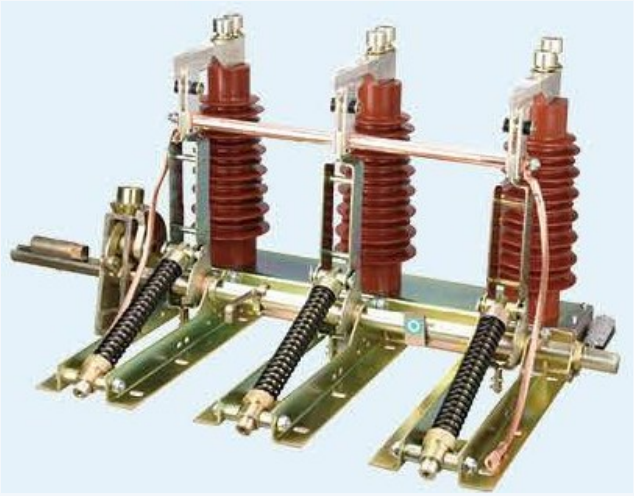
FZ(R)N25-12 · JN15-12/31.5 · JN22-40.5/31.5 · JN22B-40.5/31.5



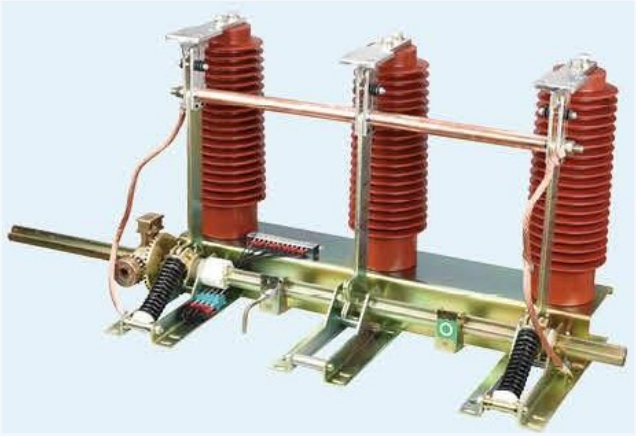
FZ(R)N25-12 — вакуумний вимикач навантаження



JN15-12/31.5 — заземлювач високої напруги для внутрішньої установки



JN22-40.5/31.5 — заземлювач високої напруги для внутрішньої установки



JN22B-40.5/31.5 — заземлювач високої напруги для внутрішньої установки

22

Запобіжники



Падаючі запобіжники-роз'єднувачі

RW12 · RW12-15 · RW12-35 · RW33-15 · RW12-15F

Загальні відомості

Падаючі запобіжники та падаючі запобіжники з комутацією навантаження — високовольтні захисні апарати зовнішньої установки. Встановлюються на стороні високої напруги розподільних трансформаторів або на відгалуженнях розподільних ліній; служать для захисту трансформаторів і ліній від коротких замикань і перевантажень, а також для вмикання та вимикання струму навантаження.

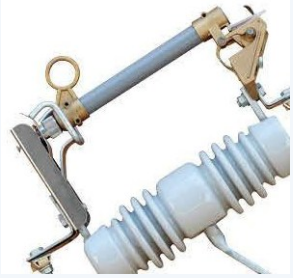
Запобіжник складається з ізоляційної опори та патрона: нерухомі контакти закріплені на обох кінцях опори, рухомі — на обох кінцях патрона. Патрон складається з внутрішньої дугогасної трубки та зовнішньої трубки зі склоепоксиду. Запобіжник з комутацією навантаження додатково має пружні допоміжні контакти та дугогасну камеру для вмикання й вимикання струму навантаження.

Принцип роботи

У нормальному режимі патрон утримується в замкненому положенні натягом плавкої вставки. При аварії струм короткого замикання швидко розплавляє вставку й утворюється дуга. Дугогасна трубка під дією дуги нагрівається й виділяє велику кількість газу; тиск у трубці різко зростає, уздовж трубки утворюється поздовжнє дуття, дуга швидко витягується й гасне. Після перегорання вставки нижній рухомий контакт втрачає натяг і відкидається вниз, фіксуючий механізм звільняє вставку, патрон падає — утворюється чітко видимий розрив.

Для відключення навантаження оператор ізолюючою штангою відводить рухомий контакт: основні контакти розмикаються, а допоміжні ще залишаються замкненими. Подальшим рухом штанги розмикаються й допоміжні контакти; дуга між ними витягується у вузькій щілині дугогасної камери, яка виділяє газ, і при переході струму через нуль дуга гасне.







Розшифровка позначення

H □ □ - □ / □

H	Композитна ізоляційна опора (без H — порцелянова опора)
□	RW — звичайний падаючий запобіжник; PRWG — модифікований; RXWO — струмообмежувальний
□	Порядковий номер розробки
□	Номінальна напруга, кВ
□	Номінальний струм, А

Умови експлуатації

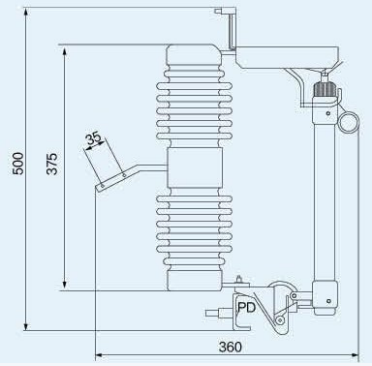
- Температура навколишнього середовища: не вище +40 °C, не нижче −30 °C.
- Висота над рівнем моря: не більше 1000 м (понад 1000 м — з поправкою згідно з GB311.1-1997).
- Частота мережі: 50 ± 2 Гц.
- Сейсмічність: до 7 балів включно.
- Максимальна швидкість вітру: 35 м/с.

Падаючий запобіжник RW12-15

RW12-15



Конструкція (позиції — див. перелік нижче)



Габаритні розміри, мм

Конструкція

1. Верхній вивідний затискач (мідне литво, гаряче лудіння 3 мкм).
2. Верхня кришка (якісна нержавіюча сталь 304, суцільна з вивідним затискачем).
3. Верхня контактна пластина (суцільна, товщина 2 мм) — покращена провідність.
4. Верхній рухомий контакт (пружина з нержавіючої сталі 304 витримує значний тиск).
5. Гак для оперування (вилкоподібний гак надійно направляє патрон у положення «ввімкнено»).
6. Патрон запобіжника (стійкий до ультрафіолету, має властивість вологопоглинання, довговічний).
7. Цапфа (сріблення 3 мкм) — патрон не хитається в боки при вмиканні, висока точність.
8. Нижній нерухомий контакт (не видно на фото): струмовий шлях через посріблену шунтувальну пластину не проходить через вісь шарніра.
9. Відкидний механізм (забезпечує швидке від'єднання кінця патрона, гнучкий провідник швидко відкидається).
10. Високоміцний ізолятор (самоочищення поверхні, висока міцність, відмінна якість виготовлення).

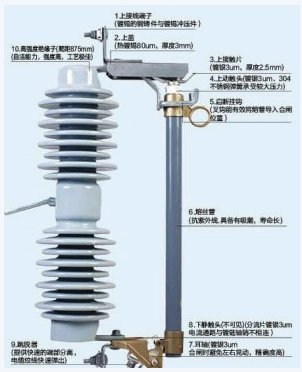
Примітка: усі залізні деталі гарячеоцинковані (товщина покриття понад 80 мкм), нержавіюча сталь — якісна марка 304; литі деталі — на вибір: точне литво з латуні або з алюмінієвої бронзи.

Основні технічні параметри

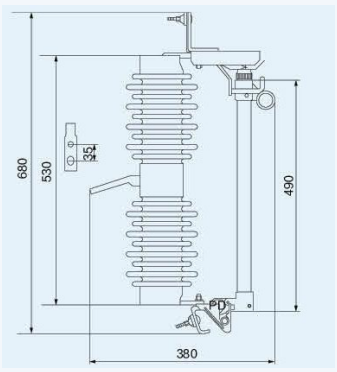
Параметр	Од.	RW12	RW12
Номінальна напруга	кВ	12(15)	12(15)
Номінальний струм	А	100	200
Номінальна частота	Гц	50	50
Номінальний струм основи	А	100	200
Номінальний струм відключення КЗ	кА/А	8/100; 12,5/100; 16/100	12,5/200; 16/200
Випробувальна напруга промислової частоти під дощем	кВ	45/55	45/55
Випробувальна напруга промислової частоти в сухому стані	кВ	50/55	50/55
Номінальна напруга грозового імпульсу	кВ	125	125
Довжина шляху витоку	мм	330	330
Механічний ресурс	циклів	500	500
Висота над рівнем моря	м	1000	1000
Температура навколишнього середовища	°C	−40 … +70	−40 … +70
Габаритні розміри	см	50×36×12,5	50×36×12,5

Падаючий запобіжник RW12-35

RW12-35



Конструкція (позиції — див. перелік нижче)



Габаритні розміри, мм

Конструкція

1. Верхній вивідний затискач (луджене мідне литво та луджена штамповка).
2. Верхня кришка (гаряче лудіння 80 мкм, товщина 3 мм).
3. Верхня контактна пластина (сріблення 3 мкм, товщина 2,5 мм).
4. Верхній рухомий контакт (сріблення 3 мкм; пружина з нержавіючої сталі 304 витримує значний тиск).
5. Гак для оперування (вилкоподібний гак надійно направляє патрон у положення «ввімкнено»).
6. Патрон запобіжника (стійкий до ультрафіолету, має властивість вологопоглинання, довговічний).
7. Цапфа (сріблення 3 мкм) — патрон не хитається в боки при вмиканні, висока точність.
8. Нижній нерухомий контакт (не видно на фото): струмовий шлях через посріблену шунтувальну пластину не проходить через вісь шарніра.
9. Відкидний механізм (забезпечує швидке від'єднання кінця патрона, гнучкий провідник швидко відкидається).
10. Високоміцний ізолятор (довжина шляху витоку 875 мм; самоочищення поверхні, висока міцність, відмінна якість виготовлення).

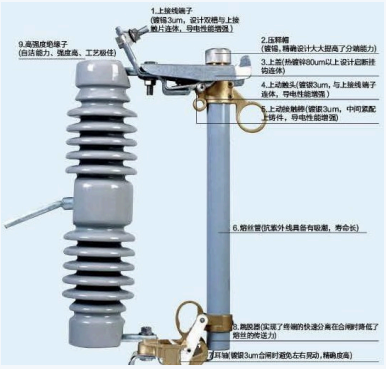
Примітка: усі залізні деталі гарячеоцинковані (товщина покриття понад 80 мкм), нержавіюча сталь — якісна марка 304; литі деталі — на вибір: точне литво з латуні або з алюмінієвої бронзи.

Основні технічні параметри

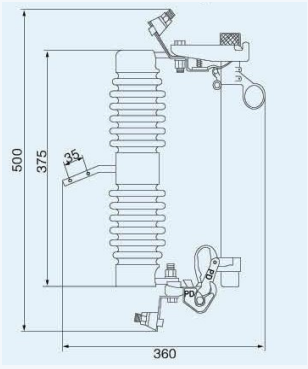
Параметр	Од.	RW12	RW12
Номінальна напруга	кВ	35	35
Номінальний струм	А	100	200
Номінальна частота	Гц	50	50
Номінальний струм основи	А	100	200
Номінальний струм відключення КЗ	кА/А	12,5/100; 16/100	12,5/200; 16/200
Випробувальна напруга промислової частоти під дощем	кВ	85/95	85/95
Випробувальна напруга промислової частоти в сухому стані	кВ	90/95	90/95
Номінальна напруга грозового імпульсу	кВ	170	170
Довжина шляху витоку	мм	875	875
Механічний ресурс	циклів	500	500
Висота над рівнем моря	м	1000	1000
Температура навколишнього середовища	°C	−40 … +70	−40 … +70
Габаритні розміри	см	68×38×16	68×38×16

Падаючий запобіжник RW33-15

RW33-15



Конструкція (позиції — див. перелік нижче)



Габаритні розміри, мм

Конструкція

1. Верхній вивідний затискач (лудіння 3 мкм; конструкція з подвійним пазом, суцільна з верхньою контактною пластиною — покращена провідність).
2. Ковпачок скидання тиску (лудіння; точна конструкція значно підвищує відключальну здатність).
3. Верхня кришка (гаряче цинкування понад 80 мкм; виконана суцільно з гаком для оперування).
4. Верхній рухомий контакт (сріблення 3 мкм, суцільний з верхнім вивідним затискачем — покращена провідність).
5. Верхній рухомий контактний стрижень (сріблення 3 мкм, щільно посаджений у литу деталь посередині — покращена провідність).
6. Патрон запобіжника (стійкий до ультрафіолету, має властивість вологопоглинання, довговічний).
7. Цапфа (сріблення 3 мкм) — патрон не хитається в боки при вмиканні, висока точність.
8. Відкидний механізм (забезпечує швидке від'єднання кінця патрона та зменшує зусилля, що передається на плавку вставку при вмиканні).
9. Високоміцний ізолятор (самоочищення поверхні, висока міцність, відмінна якість виготовлення).

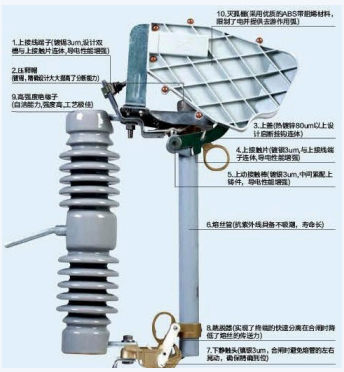
Примітка: усі залізні деталі гарячеоцинковані (товщина покриття понад 80 мкм), нержавіюча сталь — якісна марка 304; литі деталі — на вибір: точне литво з латуні або з алюмінієвої бронзи.

Основні технічні параметри

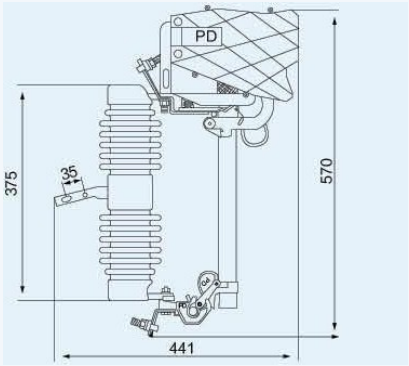
Параметр	Од.	RW33	RW33
Номінальна напруга	кВ	12(15)	12(15)
Номінальний струм	А	100	200
Номінальна частота	Гц	50	50
Номінальний струм основи	А	100	200
Номінальний струм відключення КЗ	кА/А	12,5/100; 16/100	12,5/200; 16/200
Випробувальна напруга промислової частоти під дощем	кВ	45/55	45/55
Випробувальна напруга промислової частоти в сухому стані	кВ	50/55	50/55
Номінальна напруга грозового імпульсу	кВ	125	125
Довжина шляху витоку	мм	330	330
Механічний ресурс	циклів	500	500
Висота над рівнем моря	м	1000	1000
Температура навколишнього середовища	°C	−40 … +70	−40 … +70
Габаритні розміри	см	50×36×12,5	50×36×12,5

Падаючий запобіжник RW12-15F з дугогасною решіткою

RW12-15F



Конструкція (позиції — див. перелік нижче)



Габаритні розміри, мм

Конструкція

1. Верхній вивідний затискач (лудіння 3 мкм; конструкція з подвійним пазом, суцільна з верхньою контактною пластиною — покращена провідність).
2. Ковпачок скидання тиску (лудіння; точна конструкція значно підвищує відключальну здатність).
3. Верхня кришка (гаряче цинкування понад 80 мкм; виконана суцільно з гаком для оперування).
4. Верхня контактна пластина (сріблення 3 мкм, суцільна з верхнім вивідним затискачем — покращена провідність).
5. Верхній рухомий контактний стрижень (сріблення 3 мкм, щільно посаджений у литу деталь посередині — покращена провідність).
6. Патрон запобіжника (стійкий до ультрафіолету, не вбирає вологу, довговічний).
7. Нижній нерухомий контакт (сріблення 3 мкм; при вмиканні запобігає бічному хитанню патрона, забезпечує точне положення).
8. Відкидний механізм (забезпечує швидке від'єднання кінця патрона та зменшує зусилля, що передається на плавку вставку при вмиканні).
9. Високоміцний ізолятор (самоочищення поверхні, висока міцність, відмінна якість виготовлення).
10. Дугогасна решітка (якісний ABS-пластик з вогнестійкими добавками; обмежує дугу та забезпечує її деіонізацію).

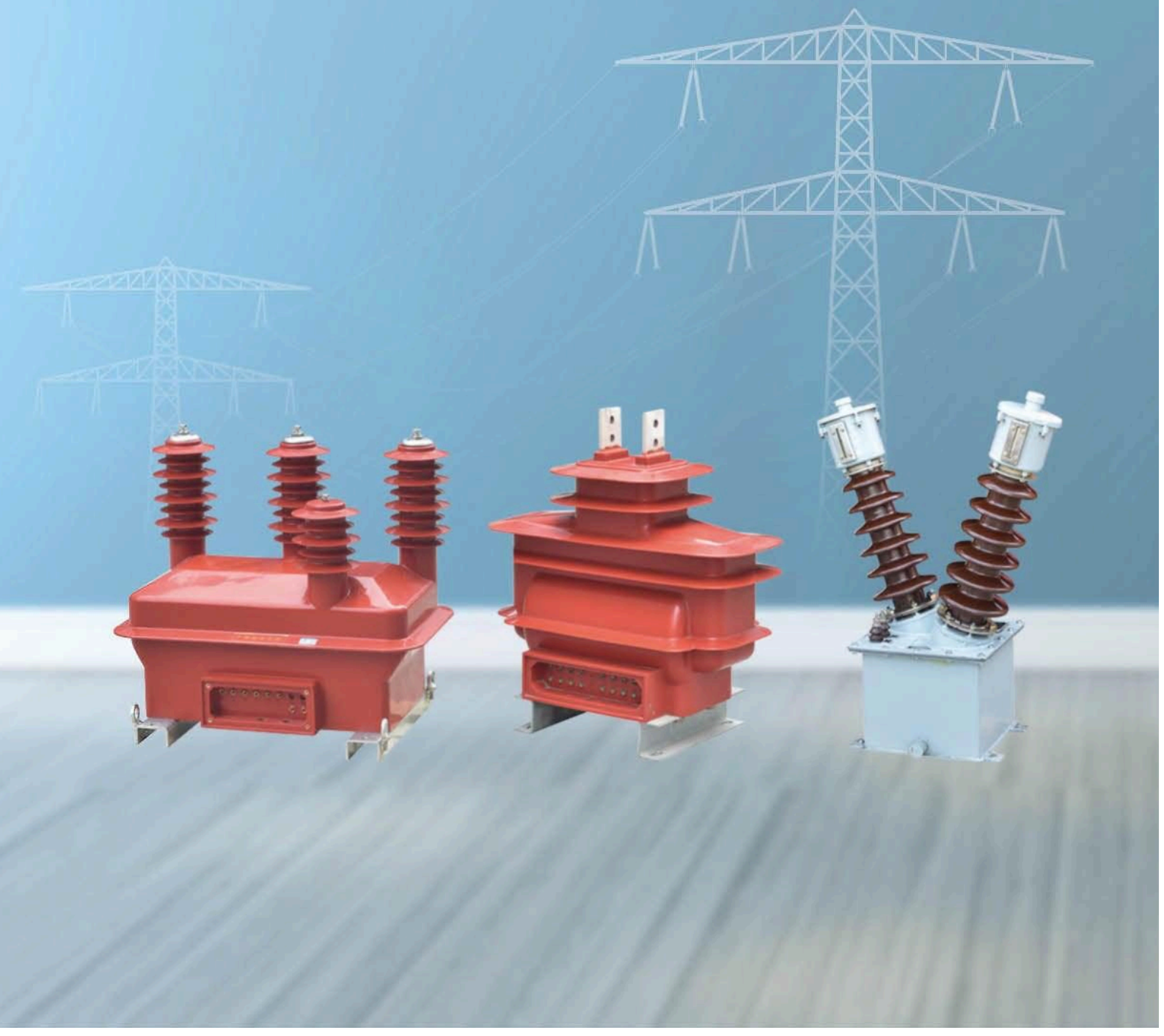
Примітка: усі залізні деталі гарячеоцинковані (товщина покриття понад 80 мкм), кріпіж із нержавіючої сталі — якісна марка 304; литі деталі — на вибір: точне литво з латуні або з алюмінієвої бронзи.

Основні технічні параметри

Параметр	Од.	RW12	RW12
Номінальна напруга	кВ	12(15)	12(15)
Номінальний струм	А	100	200
Номінальна частота	Гц	50	50
Номінальний струм основи	А	100	200
Номінальний струм відключення КЗ	кА/А	12,5/100; 16/100	12,5/200; 16/200
Випробувальна напруга промислової частоти під дощем	кВ	45/55	45/55
Випробувальна напруга промислової частоти в сухому стані	кВ	50/55	50/55
Номінальна напруга грозового імпульсу	кВ	125	125
Довжина шляху витоку	мм	330	330
Механічний ресурс	циклів	500	500
Висота над рівнем моря	м	1000	1000
Температура навколишнього середовища	°C	−40 … +70	−40 … +70
Габаритні розміри	см	60×40×15	60×40×15

2 3

Трансформатори напруги та струму



Трансформатор напруги масляний

JDJ2-35



Розшифровка позначення

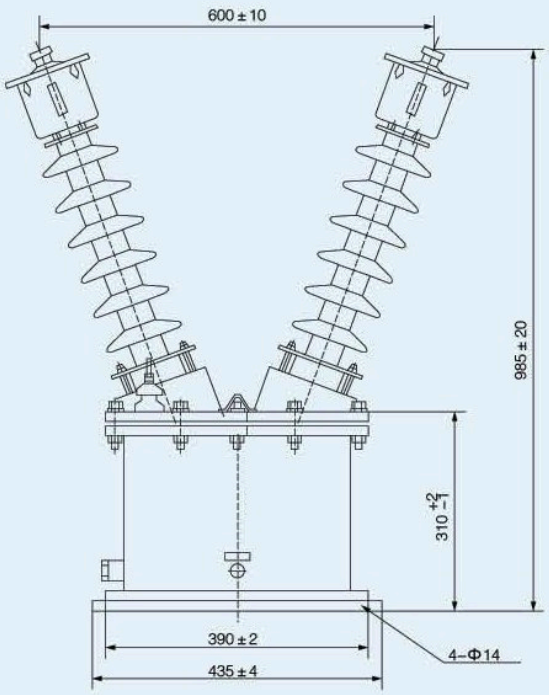
JDJ2–35

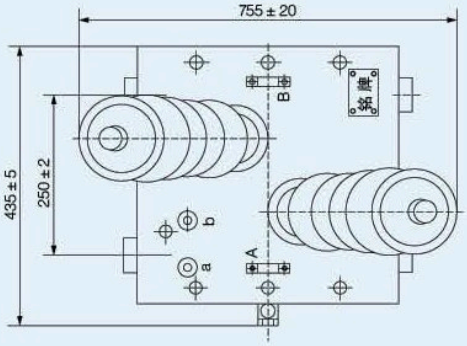
J	Трансформатор напруги
D	Однофазний
J	Масляний (з масляною ізоляцією)
2	Порядковий номер розробки
35	Номінальна напруга, кВ

Технічні дані

Тип	Номінальне відношення напруг, кВ	Клас точності та номінальна вторинна потужність, В·А				Клас точності та номінальна потужність обмотки залишкової напруги, В·А		Частота, Гц	Висота над рівнем моря, м	Гранична потужність, В·А	Довжина шляху витоку порцелянової покришки, см
		0,2	0,5	1,0	3	3P	6P				
JDJ2-35	35/0,1	100	150	200	500	–	–	50	1000	1000	81

Габаритні та установчі розміри, мм





Трансформатори напруги та струму

Серії PT / CT

Трансформатори з литою ізоляцією, вимірювальні комплекти



JDZ(XF)W(F)-6, 10(R)
Трансформатор напруги зовнішньої установки



JDZW(F)-20
Трансформатор напруги зовнішньої установки



LZZW(F)-20
Трансформатор струму зовнішньої установки



JLSZV(F)4-10W
Високовольтний комплект обліку електроенергії



JLSZY(F)-35W
Високовольтний комплект обліку електроенергії



JSZW-3, 6, 10
Трансформатор напруги



LZZBJ9-12/150b/2
Трансформатор струму



JDZX9-35
Трансформатор напруги



JDZ(J)-3, 6, 10Q
Трансформатор напруги

Масляні трансформатори напруги та трансформатори струму



JSFV7-35GYW1
Масляний трансформатор напруги



JD(X)6-35
Масляний трансформатор напруги



JDJJ1-35
Масляний трансформатор напруги



JDJ2-35
Масляний трансформатор напруги



LABN-35, LCW-35
Трансформатор струму



LCWQD-35
Трансформатор струму



JDJ-3, 6, 10
Трансформатор напруги зовнішньої установки



LB6-35
Трансформатор струму



JDJJ2-35
Трансформатор напруги

24

Інше обладнання



Обмежувачі перенапруг

HY5W · HY5WR · HY5WZ · HY5WS · HY1.5W



HY5W-S□-17/15
Обмежувач перенапруг



HY5WR(D) 10 кВ, тип R, D
Обмежувач перенапруг



HY5W-10 кВ
Обмежувач перенапруг



HY5WR(D) 24 кВ, тип R, D
Обмежувач перенапруг



HY5WZ-51/134 35 кВ, тип Z
Обмежувач перенапруг



HY1.5W-0.28/03
Обмежувач перенапруг низьковольтний розподільчий



HY1.5W-0.8/3.9
Обмежувач перенапруг низьковольтний розподільчий



HY5WS-10/30 6 кВ, тип S
Обмежувач перенапруг



HY5WZ(D)-10/27 6 кВ, тип Z, D
Обмежувач перенапруг

Прохідні ізолятори та ізолятори

CW(L)B · CWW(L) · FGWB · PD · XP · XWP · S(C) · ZSW · ZS · ZW · ZA · ZB · ZC · ZD · ZL · LXP

Прохідні ізолятори для внутрішньої та зовнішньої установки



12 кВ, 1500~3150 А
Прохідний ізолятор



20 кВ, 1500~3150 А
Прохідний ізолятор



35 кВ, CW(L)B
Прохідний ізолятор



35 кВ, CWW(L)
Прохідний ізолятор
брудостійкий



35 кВ, FGWB
Прохідний ізолятор
композитний брудостійкий



6–12 кВ, 200~1000 А
Прохідний ізолятор



12 кВ, 1500~2000 А
Прохідний ізолятор



6–12 кВ, 200~630 А
Прохідний ізолятор



6–12 кВ
Прохідний ізолятор з мідним стрижнем



6–12 кВ, 1000 А
Прохідний ізолятор

Штирові та підвісні тарілчасті ізолятори; лінійні порцелянові траверсні ізолятори



PD-1, 2, 3
Штировий ізолятор (з ковпачком)



XP-40C
Підвісний тарілчастий ізолятор



XP-3C
Підвісний тарілчастий ізолятор



S(C)-185, 210, 280, 380, 450(Z)
Лінійні порцелянові траверсні ізолятори

Опорні ізолятори зовнішньої установки



ZSW-10



ZSW-20/8



ZS-20/10



ZS-20/16



ZSW-20/10



ZSW-20/16



ZSW-35/400



ZSW-35/600, 800



ZW-20/2000, 3000



ZS-35/400



ZS-35/600-800



ZSW-110/4



ZSW-110/8

Опорні ізолятори внутрішньої установки



ZA-35Y



ZA-35T



ZL-35Y



ZC-10F, ZD-10F, 20F



ZA-10T, ZB-10T



ZA-10Q, ZB-10Q



ZA-10Y, ZB-10Y

Підвісні тарілчасті ізолятори



LXP
Із загартованого скла



XP-4.5, 70, 100, 160



XWP-4.5, 70, 100, 160



LXHP
Брудостійкий



LXDP
Для грозозахисного троса



LXAP
Аеродинамічного типу

LL GLOBAL