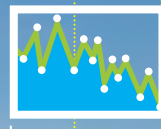
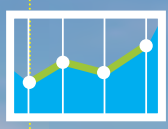




ВИСОКОВОЛЬТНЕ ОБЛАДНАННЯ 110 - 750 кВ

ТЕХНІЧНИЙ
КАТАЛОГ



Надійність та продуктивність електричних активів є ключовими вимогами для досягнення бізнес-цілей замовника та рентабельності інвестицій.

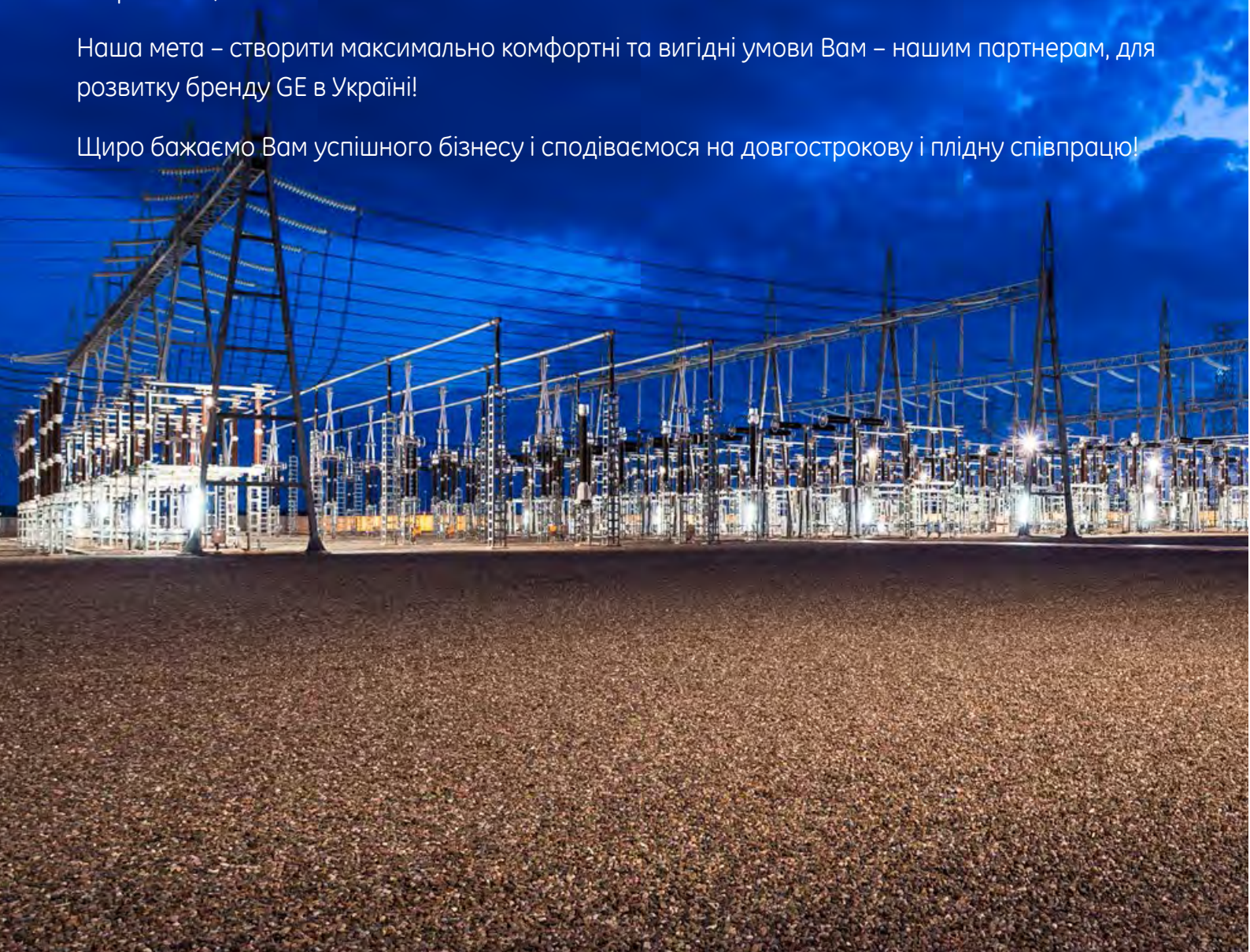
Досягненням цих цілей є забезпечення оптимальної роботи електрообладнання протягом усього періоду експлуатації. І дуже важливо, щоб у випадку виникнення будь-яких проблем замовник мав надійних технічних спеціалістів у цій сфері з комплексом високоякісних послуг, котрі забезпечують підтримку при запиті для оперативного вирішення таких проблем.

ТОВ "Дженерал Енерджі Компані" має більше ніж 15-річний досвід у поставці та технічному супроводі високовольтного обладнання General Electric (GE) на території України та країн СНД. Ми налаштовані максимально допомагати і сприяти розвитку бренду GE в Україні та за її межами, наша мета не тільки реалізація обладнання GE, але й всебічна його підтримка:

- технічна підтримка, консультації щодо вибору обладнання GE;
- підбір обладнання по проектам і схемам, включаючи підбір аналогів обладнання GE;
- допомога в проектуванні та інжинірингу проектантам і інженерам-конструкторам;
- допомога в налагодженні, програмуванні, технічна документація для монтажних організацій.

Наша мета – створити максимально комфортні та вигідні умови Вам – нашим партнерам, для розвитку бренду GE в Україні!

Щиро бажаємо Вам успішного бізнесу і сподіваємося на довгострокову і плідну співпрацю!



Зміст

- 04 - 19 **GL31x**
Елегазові колонкові вимикачі 110-750 кВ
- 20 - 23 **FKG**
Генераторні вимикачі та ГРП 50-1500
МВА
- 24-29 **S2DA**
Роз'єднувачі горизонтально-поворотного типу
110-500 кВ
- 30-39 **Hyрact**
Гібридні розподільчі пристрої елегазові 35-150 кВ
- 40-45 **OSKF**
Трансформатори струму з паперово-масляною
ізоляцією 110-750 кВ
- 46-51 **OTEF**
Індуктивні трансформатори напруги з паперово-
масляною ізоляцією 110-400 кВ
- 52-55 **CBWatch**
Система моніторингу вимикача



Елегазові колонкові вимикачі 110-750 кВ

GL31x

Опис

Елегазові колонкові вимикачі зовнішньої установки серії GL31x призначені для комутації електричних кіл у нормальному та аварійному режимах роботи мережі трифазного змінного струму з номіальною напругою 110 - 750 кВ частотою 50 Гц з заземленою нейтраллю.

Сфера застосування

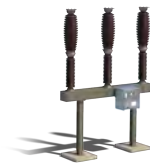
Елегазові вимикачі серії GL31x застосовуються у відкритих розподільчих пристроях 110 - 750 кВ для контролю та захисту повітряних та кабельних ліній, а також для управління та захисту трансформаторів, реакторів та конденсаторних батарей, для заміни застарілих бакових, масляних або інших вимикачів, а також для розширення існуючих підстанцій.



Вимикачі розроблено та виготовлено згідно з стандартом IEC 62271-1, IEC 62271-100 та у відповідності з вимогами ДСТУ EN 62271-100:2016, ГОСТ 15163-96, ГОСТ 15150-69.

Типи вимикачів

Номіальна робоча напруга	40 кА	50 кА	63 кА
750 кВ	GL 318	GL 318	GL 318 X
550 кВ	GL 317	GL 317	GL 317 X
400 кВ	GL 316	GL 316	GL 316 X
330 кВ	GL 315	GL 315	GL 315 X
220 кВ	GL 314	GL 314	GL 314 X
150 кВ	GL 313	GL 314	GL 314 X
110 кВ	GL 312	GL 314	GL 314 X
	40 кА	50 кА	63 кА
Номіальний струм вимкнення КЗ			



Тип вимикача	GL312 GL312g	GL313	GL314 GL314X
Номіальна робоча напруга	110 кВ	150 кВ	330 кВ
Номіальний робочий струм	до 3150 А	до 3150 А	до 4 000 А
Номіальний струм вимкнення КЗ	40 кА	40 кА	до 63 кА
Температура експлуатації	-40...+40°C	-40...+40°C	-40...+40°C



Тип вимикача	GL315 GL315X	GL316 GL316X	GL317 GL317X	GL318 GL318X
Номіальна робоча напруга	330 кВ	400 кВ	500 кВ	750 кВ
Номіальний робочий струм	до 4 000 А	до 4 000 А	до 4 000 А	до 4 000 А
Номіальний струм вимкнення КЗ	до 63 кА	до 63 кА	до 63 кА	до 50 кА
Температура експлуатації	-40...+40°C	-40...+40°C	-40...+40°C	-40...+40°C

Структура умовного позначення типу вимикача

	GL312	F1	/	40	31	P
Тип вимикача в залежності від класу напруги						
110 кВ	GL312					
150 кВ	GL313					
220 кВ	GL314					
220 кВ - 63 кА	GL314X					
330 кВ	GL315					
330 кВ - 63 кА	GL315X					
400 кВ	GL316					
400 кВ - 63 кА	GL316X					
500 кВ	GL317					
500 кВ - 63 кА	GL317X					
750 кВ	GL318					
750 кВ - 50 кА	GL318X					
Передвмикаючі резистори (для вимикачів > 330 кВ)						
з резисторами		D				
без резисторів		...				
Тип управління						
трифазне		F1				
пофазне (однофазне)		F3				
Номінальний струм вимкнення						
40 кА				40		
50 кА				50		
63 кА				63		
Номінальний робочий струм						
2000 А					20	
3150 А					31	
4000 А					40	
Тип ізоляторів						
фарфор						P
полімер						VR



Умови експлуатації

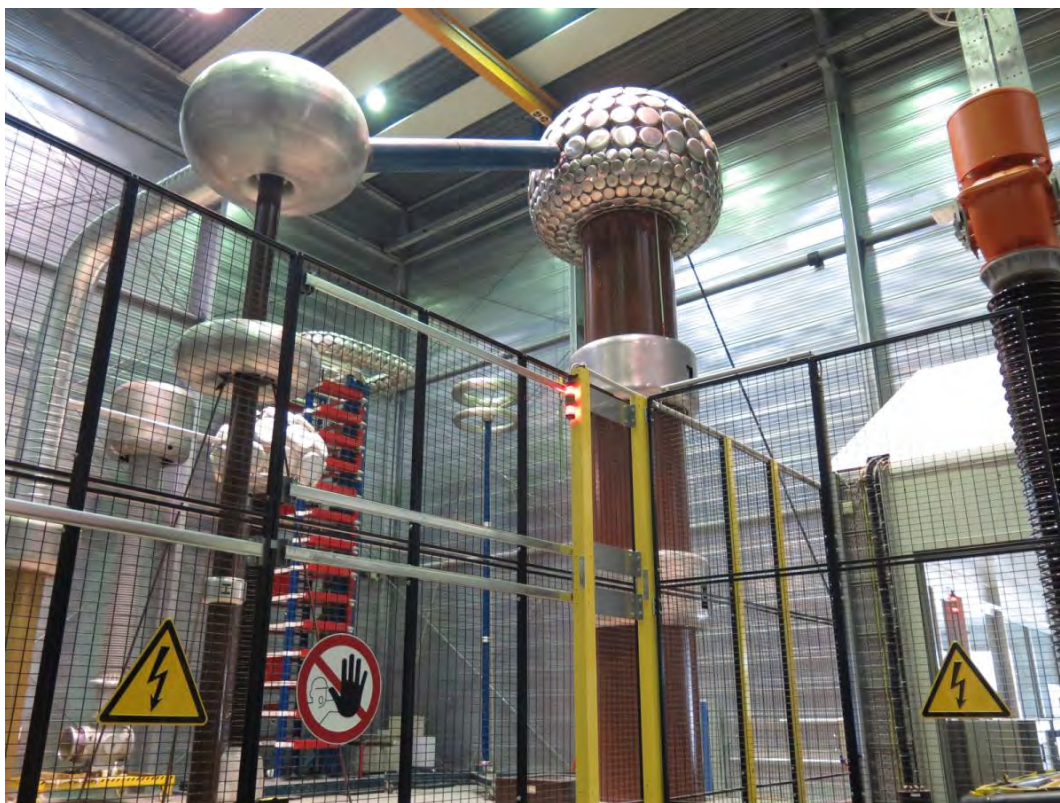
Вимикачі серії GL 31x відповідають вимогам до кліматичного виконання відповідно до ГОСТ 15150-69. Умови експлуатації вимикачів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Умови експлуатації вимикачів серії GL 31x

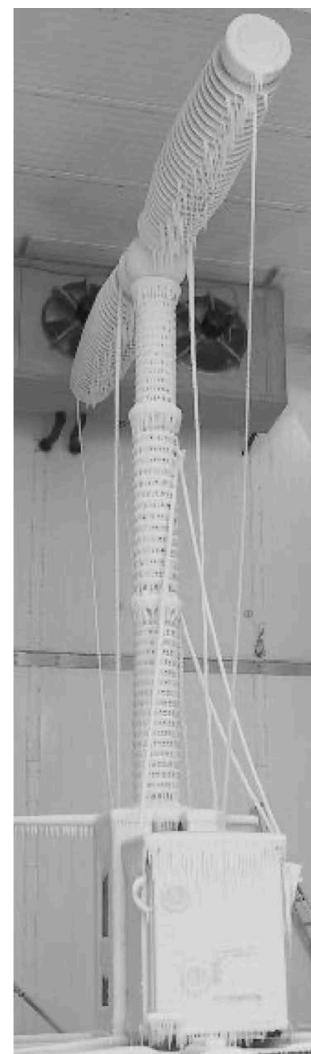
Характеристики умов навколишнього середовища	Один. вимір.	Параметри
Температура експлуатації вимикача:		
- верхня межа температури	°C	+40 ... +55
- нижня межа температури	°C	-30 ... -50
Допустима швидкість вітру	м/с	34
Товщина шару ожеледі, не більше	мм	20
Сейсмічна стійкість вимикача:		
- за шкалою MSK-64	балів	6...9
- прискорення, g		0,3...0,6
Висота встановлення на рівнем моря (без врахування поправочного коефіцієнта)	м	1000
Термін експлуатації вимикача, не менше	років	40

Якість виробництва

Усі процеси розробки та виготовлення вимикачів повністю відповідають вимогам стандартам якості ISO 9001, ISO 14001 та OHSAS 18001. Це забезпечує високу якість продукції та послуг, що підтверджується регулярними аудитами.



Вимикач 750 кВ типу GL318 у випробувальній лабораторії



Конструктивне виконання

Одно- або трифазне управління

При однополюсному (пофазному) управлінні для кожного полюса вимикача передбачений окремий механізм управління (привід). Це забезпечує можливість як пофазного, так і трифазного автоматичного повторного ввімкнення (АПВ).

При трифазному управлінні всі три полюси вимикача управляються одним спільним приводом. Три полюси механічно зв'язані між собою, що забезпечує трифазне АПВ.

Для вимикачів з одним розривом на можливі обидва варіанти управління. Для вимикачів з двома або чотирма розривами на полюс доступне лише пофазне управління.

При трифазному управлінні всі три полюси вимикача та привід з'єднані між собою за допомогою тяг.

Захисні екрани

Вимикачі на номінальну напругу ≥ 330 кВ поставляються із захисними екранами для зменшення втрат при коронуванні. Екрани можуть встановлюватися як на кожному полюсі з дугогасної камерою, так і на опорному ізоляторі кожного полюса вимикача.

Передвмикаючі резистори

Вмикання довгих ненавантажених ліній може призвести до дуже високих та небезпечних перевантажень в мережі. Передвмикаючі резистори застосовуються для обмеження стрибка напруги в мережі при комутації. Ці резистори використовуються тільки при ввімкненні. Передвмикаючі резистори загалом застосовуються у мережі високої напруги ≥ 330 кВ та доступні для вимикачів типу GL 316D, GL 316XD, GL 317, GL 317XD, GL 318, GL 318XD.

Передвмикаючі резистори не мають відношення до шунтуючих резисторів, які використовуються при вимкненні та призначені для зниження (подавлення) перехідної відновлювальної напруги, що виникає під час вимкнення вимикача.

Резистори розміщуються безпосередньо в середині дугогасної камери вимикача.

Дане рішення має більше ніж 30-річний практичний досвід застосування.



Передвмикаючі резистори

Конденсатори

Вирівнювальні конденсатори напруги застосовуються для покращення розподілу напруги (вирівнювання напруги) між дугогасними камерами однієї фази (для вимикачів з декількома розривами на фазу). Вирівнювальні конденсатори підключається паралельно кожному ізолятору з дугогасною камерою.

Паралельні конденсатори застосовуються для підвищення ефективності вимикача у випадку КЗ на лінії за рахунок зменшення власної частоти перехідної відновлювальної напруги (додаткова ємність збільшує часову затримку перехідної відновлювальної напруги). Таким чином ємність має істотний вплив у випадку режиму невіддаленого КЗ.

Металеві конструкції та частини

Усі металеві частини вимикачів, що піддаються впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища, мають захисні покриття.



Вимикачі з конденсаторами та захисними екранами

Механізм управління

Привід типу FK3

Вимикач управляється пружинним приводом серії FK3, що знаходиться у захищеній та стійкій до корозії шафі, яка кріпиться до опорної конструкції:

- для трифазного управління використовується один привід на всі три полюси (для вимикачів 110-150 кВ типу GL312 та GL313)
- для пофазного управління застосовуються три приводи, по одному для кожного полюсу (для вимикачів 150-500 кВ типу GL313, GL314, GL315, GL316 та GL317)
- шість приводів застосовуються для вимикача з пофазним управлінням на напругу 750 кВ типу GL318.

Шафа приводу

Шафа приводу виготовлена з алюмінію та має клас захисту IP55. У шафі розміщено пружинний привід серії FK3, у вимикачах х трифазним управлінням привід механічно зв'язаний з усіма трьома полюсами. Нормальний робочий цикл складає О-0,3с-В0-3хв-В0.

Привід відповідає вимогам класу з механічної стійкості М2 у відповідності з IEC 62271-100 з механічним ресурсом 10 000 операцій.

Збалансована і проста кінематика механізму управління забезпечує повністю стабільний час роботи (у вимикачах на напругу 750 кВ два приводу на фазу працюють синхронно).

Інспекційні віконця на дверях шафи приводу дозволяють візуально контролювати положення вимикача та стан пружини приводу.



Антиконденсатні обігрівачі

Механізм управління вимикача забезпечений двома обігрівачами для запобігання утворенню конденсату всередині шафи приводу:

- один обігрівач працює постійно
- додатковий обігрівач підключається термостатом у разі необхідності.

Шафа приводу містить:

- Пружинний привід серії FK3 в комплекті з ручками ввімкнення та вимкнення та блокуванням проти «стрибання» (повторного ввімкнення і вимкнення вимикача при одночасній подачі команди на ввімкнення та вимкнення)
- Ручки місцевого управління вимикачем (захищені від випадкового натиску за допомогою захисних блокуючих пластин)
- Електромагніти вимкнення - 2 шт.
- Електромагніт ввімкнення - 1 шт.
- Двигун заводу прижини приводу (після кожної операції ввімкнення двигун автоматично дозаводить вмикаючу пружину приводу)
- Лічильник операцій (електромеханічний лічильник, що не обнуляється, та рахує кількість операцій ввімкнення)
- Блок-контакти стану вимикача 8НР+8НЗ +1 (стандартно) або 12НР+12НЗ+1 (опційно)
- Перемикач місцевого / дистанційного управління вимикачем
- Автоматичні вимикачі захисту вторинних кіл та двигуна заводу пружини приводу
- Проводка вторинних кіл 1.5 мм², багатожильний провід з наконечниками
- Сальникова пластина
- Клемна колодка із заземлюючою клемою
- Освітлення у шафі
- Двері шафи з налаштування для блокування під навісний замок (без замка)
- Індикатор стану пружини приводу (взведена / розпущена)
- Індикатор стану вимикача (ввімкнений / вимкнений)



Вага шафи приводу (IP55):

- FK3-1 - 205 кг
- FK3-2 - 205 кг
- FK3-4 - 300 кг

Шафа управління (IP54):

- матеріал - алюміній
- товщина стінок - 2 мм
- вага - 80 кг

Характеристики приводу

Основні параметри приводу серії FK 3 та вторинних кіл вимикачів серії GL31x наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Основні параметри приводу FK 3

Тип приводу	Один. вимір.	FK3-1	FK3-2	FK3-4	FK3-5
Тип вимикача		GL312 GL314	GL313 GL315 GL316	GL317 GL318	GL314X GL315X GL316X GL317X GL318X
Двигун заводу пружини приводу (-M1)					
- номінальна напруга живлення	В пост. струму В змін. струму	24...250 125; 230	24...250 125; 230	110...220 220	110...220 220
- робочий діапазон (від номінальної напруги)	%	85...110	85...110	85...110	85...110
- потужність	м	≤ 1000	≤ 1000	< 1750	
- пусковий струм	A	≤ 17	≤ 13		
- час заводу пружини приводу при номінальній напрузі	с	≤ 15	≤ 15		
Електромагніт вимкнення (-Y1; -Y2)					
- кількість електромагнітів	шт.	2	2	2	2
- номінальна напруга живлення	В пост. струму	24...250	24...250	48...250	
- робочий діапазон (від номінальної напруги)	%	70...110	70...110	70...110	70...110
- потужність (одного електромагніта)	Вт	340	340		
- мінімальна тривалість імпульсу	мс	10	10		
Електромагніт ввімкнення (-Y4)					
- кількість електромагнітів	шт.	1	1	1	1
- номінальна напруга живлення	В пост. струму	24...250	24...250	48...250	
- робочий діапазон (від номінальної напруги)	%	85...110	85...110	85...110	85...110
- потужність (одного електромагніта)	Вт	340	340		
- мінімальна тривалість імпульсу	мс	10	10		
Блок-контакти стану вимикача (-S1.1; -S1.3; -S1.4)					
- стандартно - опційно		8HP+8H3+1 12HP+12H3+1	8HP+8H3+1 12HP+12H3+1	10HP+10H3	8HP+8H3+1 12HP+12H3+1
- комутаційний струм при напрузі 230 В змін. струму (cos=0,8)	A	10			
- комутаційний струм при напрузі 220 В пост. струму	A	2 (при постійні часу 20 мс)			
Обігрівач (-R2; -R3)					
- кількість	шт.	2	2		
- номінальна напруга	В	230	230	220	
- потужність постійного обігрівача шафи приводу	Вт	80	80	100+50	
- потужність додаткового обігрівача	Вт	80	80	250	

Полюсний вузол

Кожен полюс вимикача є герметичною конструкцією, що заповнена елегазом SF₆ або газовою сумішшю CF₄ (в залежності від температури експлуатації) на включає в себе:

- дугогасну камеру з ізолятором
- опорний ізолятор
- корпус механізму.

У вимикачах типу GL312 та GL313 всі три полюси монтуються на спільній рамі полюсів. Для решти типів вимикачів (GL314, GL315, GL316, GL317, GL318) кожен полюс вимикача монтуються на окремій опорній конструкції.

Дугогасне (ізоляційне) середовище

У якості дугогасного та ізоляційного середовища у колонкових вимикачах серії GL31x використовується елегаз SF₆ або суміш газів елегазу SF₆ та хладону CF₄ (для можливості експлуатації вимикача при більш низьких температурах навколишнього середовища).

Вимикачі з категорією розміщення 1 у відповідності з ГОСТ 15150-69:

- з кліматичним виконанням «У» заповнюються елегазом SF₆ (100%) з нижнім значенням температури експлуатації -40°C;
- з кліматичним виконанням «У» заповнюються сумішшю газів SF₆ (36%) та CF₄ (64%) з нижчим значенням температури експлуатації -45°C;
- з кліматичним виконанням «ХЛ» заповнюються сумішшю газів SF₆ (25%) та CF₄ (75%) з нижчим значенням температури експлуатації -50°C.

Дугогасні камери

Однакові дугогасні камери використовуються в усій лінійці вимикачів серії GL31x:

- вимикачі 110 – 220 кВ з одним розривом на фазу (1 дугогасна камера)
- вимикачі 330-500 кВ з двома розривами на фазу (2 дугогасні камери)
- вимикачі 750 кВ з чотирма розривами на фазу (4 дугогасні камери).

Ізолятори

Вимикачі серії GL31x поставляються з ізоляторами двох типів:

- фарфорові ізолятори (стандартно)
- полімерні ізолятори (опційно)



Загальний вміст елегазу у вимикачах в залежності від типу наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Вміст елегазу у вимикачах

Тип вимикача	GL312	GL313	GL314	GL315	GL316	GL317	GL318
Вимикач з фарфоровими ізоляторами (-30°C / -40°C), кг	8.3/7.8	11.9/8.8	19.0/16.5				
Вимикач з полімерними ізоляторами (-30°C / -40°C), кг	13.0/9.6	14.3/10.6					

Контроль тиску

Кожен полюс вимикача має пристрій скидання надлишкового тиску та оснащений датчиком щільності газу (денсиметром) з температурною компенсацією. Температура навколишнього середовища не впливає на покази датчика чи робочі точки (ступені). Для перевірки робочих точок, елегазом заповнюються лише газові трубки. Місця з'єднання полюсів вимикача з газовими трубками оснащені зворотними клапанами, що запобігають неконтрольованому витоку газу.

Денсиметр оснащений внутрішніми контактами. Ці контакти закриваються послідовно, якщо щільність газу зменшується та визначають два чіткі пороги по щільності.

Контакти денсиметра підключаються до клемної колодки в середині шафи та залишаються вільними на розсуд замовника для наступного використання:

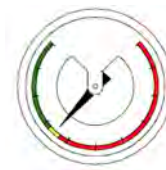
- Сигналізація зниження тиску - діє як попередження про необхідність дозаправки вимикача
- Сигналізація мінімального робочого тиску для ізоляції - має використовуватися або для блокування вимикача у поточному положенні або для автоматичного вимкнення.

Варіант обирається замовником у відповідності до вимог експлуатації. Усі номінальні характеристики вимикача зберігаються до мінімальної температури експлуатації та при мінімальному робочому тиску ізоляції.

Шкала датчик щільності відображає три стани вимикача:



ND – номінальний робочий тиск газу;



UW1 – сигналізація зниження тиску; вимикач у робочому режимі;



UW2 – подальше зниження тиску та блокування або вимкнення вимикача

Діапазон номінального та мінімального тиску газу у полюсах в залежності від типу вимикача наведено у таблиці 4.

Транспортний тиск у полюсах

Вимикачі типу GL312, GL314 поставляються з транспортним тиском елегазу SF6 у полюсах 0.3 бар (при 20°).

Вимикачі типу GL317, GL317X поставляються з транспортним тиском азоту N2 у полюсах 0.03 МПа (при 20°).

Вимикачі типу GL318 поставляються з транспортним тиском азоту N2 у полюсах 0.03 МПа (при 20°).

Таблиця 4 – Тиск газу в полюсах вимикача

Тип вимикача	GL312	GL313	GL314	GL315	GL316	GL317	GL318
Номінальний робочий тиск (при 20°C), МПа	0.46	0.46	0.75/0.85	1.0	0.75	0.75	0.75
Понижений робочий тиск (сигналізація) (при 20°C), МПа	0.36	0.36	0.65/0.75	0.89	0.64	0.61	0.67
Блокування вимикача (при 20°C), МПа	0.33	0.33	0.51/0.61	0.86	0.61		0.64



Технічні характеристики вимикачів

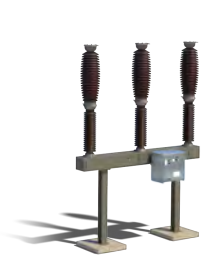
Тип вимикача	Один. вимір.	GL312	GL313	GL314	GL314X
Номинальна робоча напруга	кВ	110	150	220	220
Максимальна робоча напруга	кВ	145	170	252	252
Номинальна частота	Гц	50	50	50	50
Випробувальна напруга промислової частоти					
- фаза - земля	кВ	275	325	460	460
- між контактами	кВ			460	460+145
Випробувальна напруга ПГІ					
- фаза - земля	кВ	650	750	1 050	1 050
- між контактами	кВ			1 050	1 050+200
Випробувальна напруга комутаційного імпульсу					
- фаза - земля	кВ	-	-	-	-
- між контактами	кВ	-	-	-	-
Полюсний коефіцієнт		1.5	1.5	1.3	1.3
Номинальна перехідна відновлювальна напруга, максимальне значення	кВ	249	291		291
Номинальна швидкість наростання відновлювальної напруги	кВ/мкс	2.0	2.0		
Довжина шляху витоку зовнішньої ізоляції	мм	3 625	4 250	7 595	
Номинальний робочий струм	А	до 3150	до 3 150	до 3 150	до 4 000
Номинальний струи вимкнення КЗ	кА	40	40	40; 50	63
Номинальний струм термічної стійкості	кА	40	40	40; 50	63
Номинальний струм електродинамічної стійкості	кА	100	100	125	171
Нормована аперіодична складова струму відключення	%	43	45	50	50
Номинальний струм вимкнення зарядного струму повітряної лінії	А	50	63	125	125
Номинальний струм вимкнення зарядного струму кабельної лінії	А	160	160	250	250
Номинальний струм вимкнення при розлагоджені фаз	кА	10	10	10	15.8
Номинальна перехідна відновлювальна напруга, максимальне значення	кВ	296	347	283	291
Номинальна швидкість наростання відновлювальної напруги	кВ/мкс	1.54	1.54		
Власний час вимкнення	мс	28	28	28	20...25
Повний час вимкнення	мс	50	50	50	42
Час ввімкнення	мс	70	110	72	96...106
Тип управління вимикача		пофазне; трифазне			
Комутаційний ресурс					
- при номинальному робочому струмі	операцій	2 500	2 500	2 500	
- при струмі вимкнення 20 кА	операцій	60	60	40	
- при номинальному струмі вимкнення КЗ	операцій	15	15	10	
Допустиме статичне горизонтальне навантаження на виводи вимикача	Н	1 250	1 250	1 250	1 250
Міжфазна відстань	мм	1 750	3 000	3 000	≥3000
Вага вимикача без опеорної конструкції (прибл.)	кг	1 778.8	1 138.8	2 660	

GL315 GL315D	GL315X GL315XD	GL316 GL316D	GL316X GL315XD	GL317 GL317D	GL317X GL317XD	GL318 GL318D	GL318X GL318XD
330	330	400	400	500	500	750	750
362	362	420	420	550	550	800	800
50	50	50	50	50	50	50	50
452	452	520	520	620	620	830	830
520	520	700	700	800	800	1 150	1 150
1 175	1 175	1 425	1 425	1 550	1 550	2 100	2 100
1 175 (+205)	1 175 (+205)	1 425(+240)	1 425 (+240)	1 550 (+315)	1 550(+315)	2 100 (+455)	2 100 (+455)
950	950	1 050	1 050	1 175	1 175	1 550	1 550
800 (+295)	800 (+295)	900 (+345)	900 (+345)	900 (+450)	900 (+450)	1 175 (+650)	1 175 (+650)
		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
15 560							
до 4 000	до 5 500	до 4 000	до 5 500	до 4 000	до 5 500	до 4 000	до 5 500
50	63	50	63	50	63	50	63
50 / 1с							
137	173	137	173	125	173	125	173
				50	50		
		600		500	500		
		600		500	500		
				12.5			
26							
50							
110							
пофазне	пофазне	пофазне	пофазне	пофазне	пофазне	пофазне	пофазне
		3 000	3 000	3 000	3 000	3 000	
		50			70	50	
		13			7	8	
1 500	1 500	1 750	1 750	1 750			
4 700	4 700	5 300	5 300	6 100	6 100	10 000	10 000
5 800	5 800			6 317	7 755	19 638	19 638

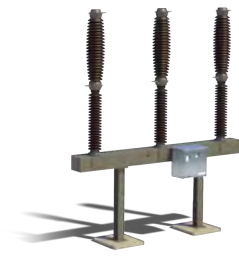
Комплектність поставки вимикача

У базовий комплект поставки елегазових вимикачів типу GL312 та GL313 входить:

- Шафа приводу – 1 шт.
- Полюси з ізоляторами та дугогасними камерами – 3 шт.
- Рама полюсів – 1 шт.
- Інструкція з експлуатації та монтажу - 1 екземпляр на партію вимикачів
- Паспорт – на кожен вимикач, що поставляється
- Протокол заводських випробувань - на кожен вимикач, що поставляється
- Комплект запасних частин (якщо передбачено умовами поставки)
- Опорна конструкція під вимикач (якщо передбачено умовами поставки)
- Балон (-и) з елегазом та хладоном (якщо передбачено умовами поставки)



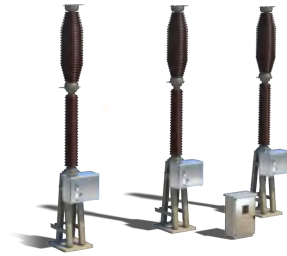
GL312



GL313

У базовий комплект поставки елегазових вимикачів типу GL314 входить:

- Шафа приводу – 3 шт.
- Шафа управління – 1 шт.
- Полюси з ізоляторами та дугогасними камерами – 3 шт.
- Інструкція з експлуатації та монтажу - 1 екземпляр на партію вимикачів
- Паспорт – на кожен вимикач, що поставляється
- Протокол заводських випробувань - на кожен вимикач, що поставляється
- Комплект запасних частин (якщо передбачено умовами поставки)
- Опорна конструкція під вимикач (якщо передбачено умовами поставки)
- Балон (-и) з елегазом та хладоном (якщо передбачено умовами поставки)



GL314

У базовий комплект поставки елегазових вимикачів типу GL315, GL316 входить:

- Шафа приводу – 3 шт.
- Шафа управління – 1 шт.
- Полюси з ізоляторами та дугогасними камерами (два розриви на фазу) – 3 шт.
- Інструкція з експлуатації та монтажу - 1 екземпляр на партію вимикачів
- Паспорт – на кожен вимикач, що поставляється
- Протокол заводських випробувань - на кожен вимикач, що поставляється
- Комплект запасних частин (якщо передбачено умовами поставки)
- Опорна конструкція під вимикач (якщо передбачено умовами поставки)
- Балон (-и) з елегазом та хладоном (якщо передбачено умовами поставки)



GL315



GL316

У базовий комплект поставки елегазових вимикачів типу GL317, GL318 входить:

- Шафа приводу – 6 шт.
- Шафа управління – 1 шт.
- Полюси з ізоляторами та дугогасними камерами (чотири розриви на фазу) – 6 шт.
- Конденсатори – 12 шт. (на кожен ізолятор з дугогасною камерою)
- Інструкція з експлуатації та монтажу - 1 екземпляр на партію вимикачів
- Паспорт – на кожен вимикач, що поставляється
- Протокол заводських випробувань - на кожен вимикач, що поставляється
- Комплект запасних частин (якщо передбачено умовами поставки)
- Опорна конструкція під вимикач (якщо передбачено умовами поставки)
- Балон (-и) з елегазом та хладоном (якщо передбачено умовами поставки)



GL317



GL318

Додаткові опції до вимикача

Система моніторингу вимикача CBWatch3

Система моніторингу доступна у двох версіях:

- CBWatch3-S: моніторинг газу у полюсах та управління системою сигналізації;
- CBWatch3-SC: повна система моніторингу стану вимикача.

Напруга живлення пристрою:

- 48...125В пост. струму; 48...120В змін. струму
- 150...250В пост. струму; 150...240В змін. струму

Можливе відхилення: -30 % до +15 %

Потужність: максимум 30 ВА

Температура експлуатації: -40°C до +80°C

Тип монтажу: на DIN-рейку



Система моніторингу
CBWatch3-S



Система моніторингу
CBWatch3-SC

Контролер RPH3

Напруга живлення пристрою:

- 48...250В пост. струму;
- 110...240В змін. струму

Можливе відхилення: -15 % до +20 %

Потужність: максимум 20 Вт

Температура експлуатації: -25°C до +55°C



Контролер RPH3

Передвмикаючі резистори

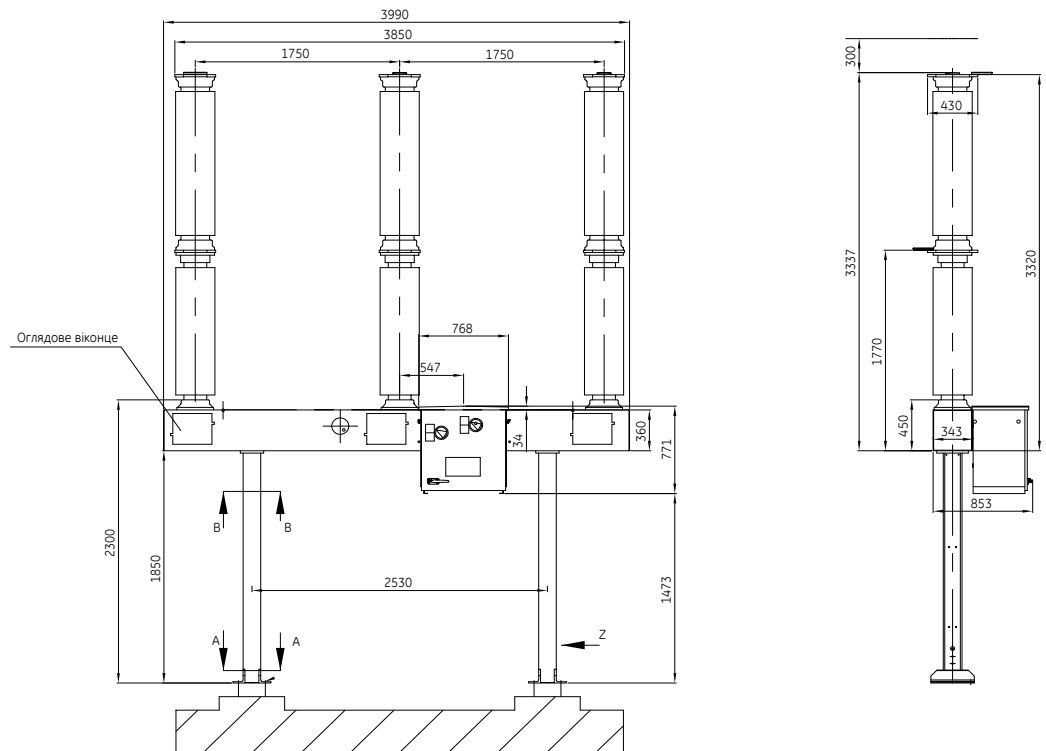
Резистори можуть встановлюватися у вимикачах на напругу ≥ 330 кВ:

- вимикач 330 кВ з резисторами - тип вимикача GL 315D та GL 315XD;
- вимикач 400 кВ з резисторами - тип вимикача GL 316D та GL 316XD;
- вимикач 500 кВ з резисторами - тип вимикача GL 317D та GL 317XD;
- вимикач 750 кВ з резисторами - тип вимикача GL 318D та GL 318XD.

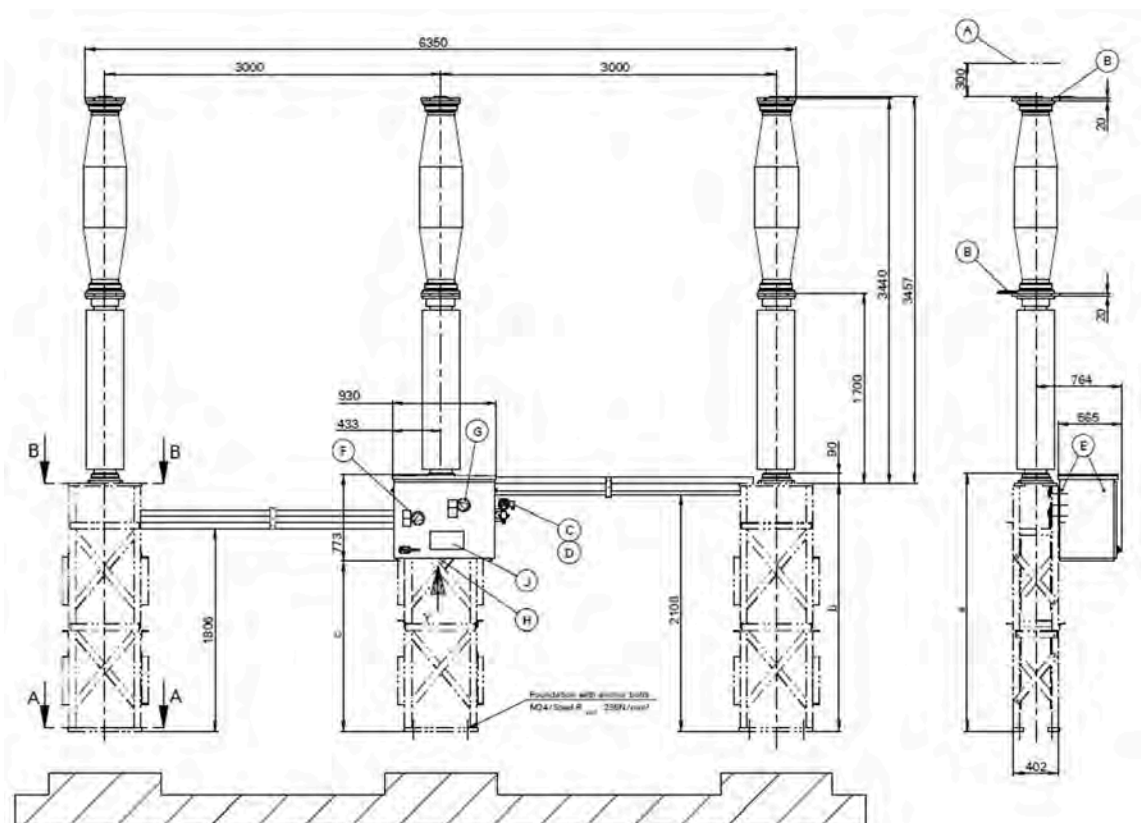


Габаритне креслення

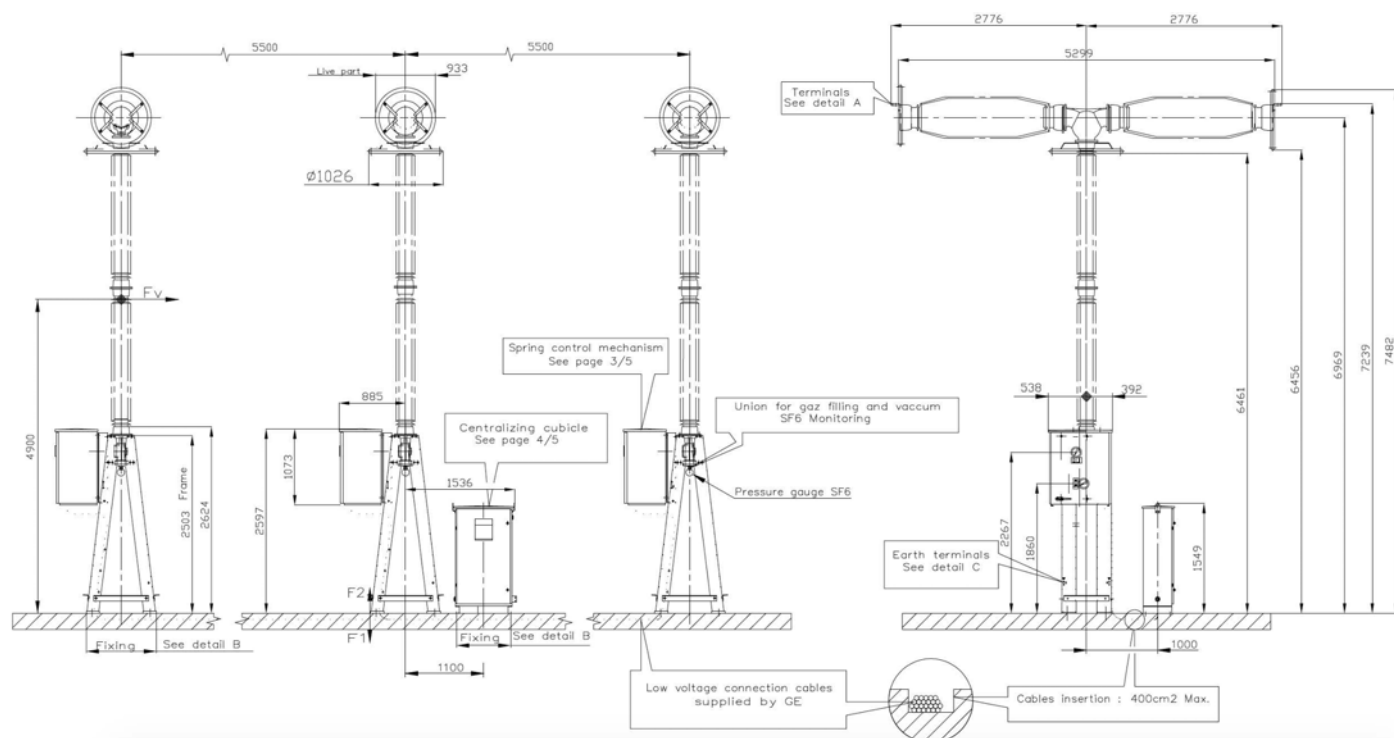
Тип вимикача GL312
Вага 1199 кг



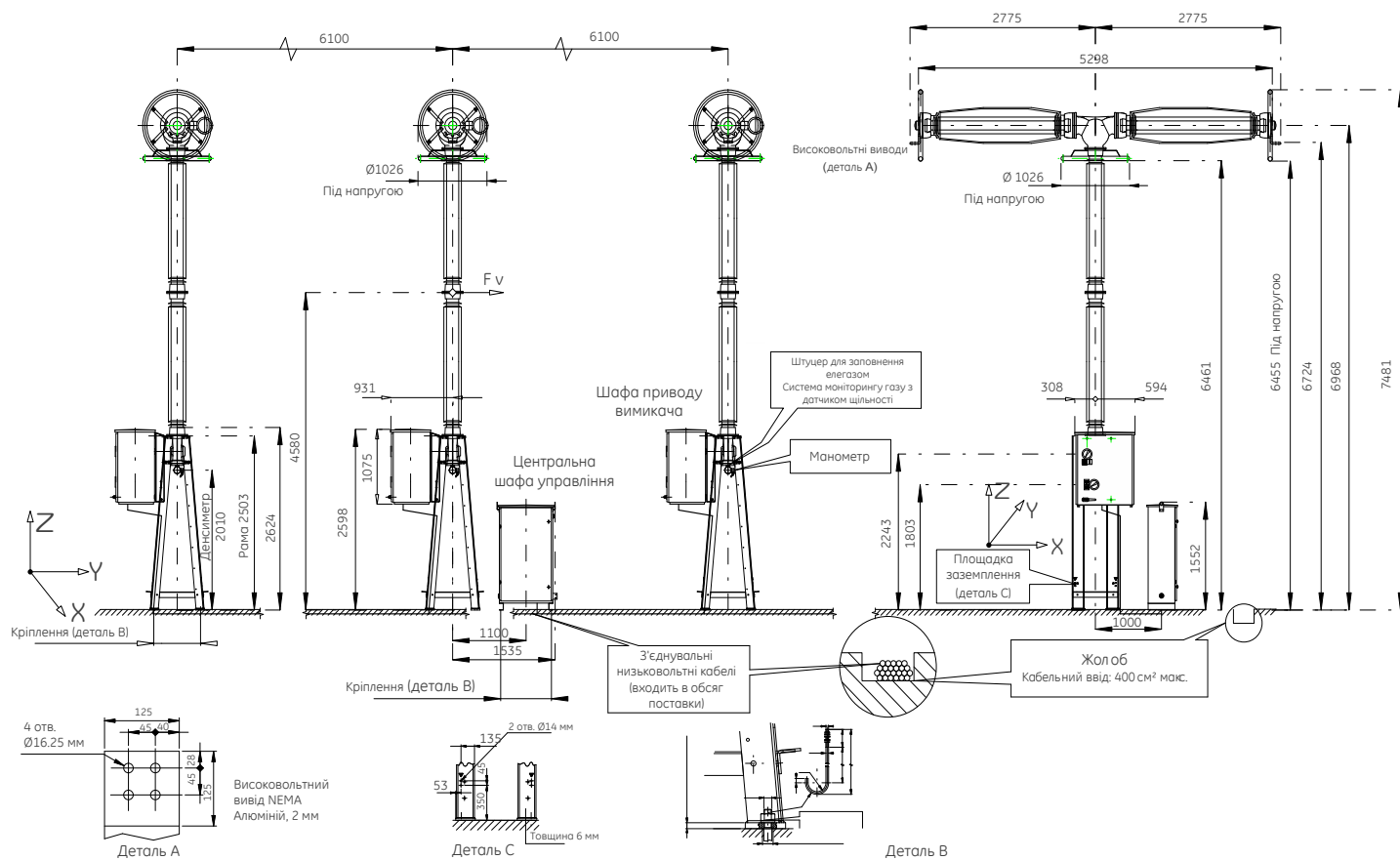
Тип вимикача GL313
Вага 1139 кг



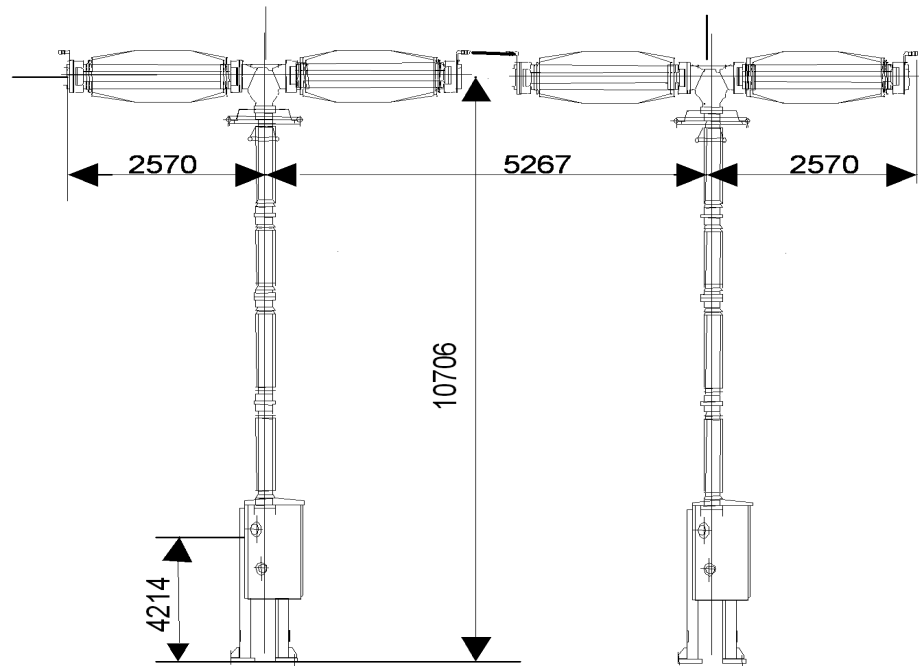
Тип вимикача GL316
Вага



Тип вимикача	GL317
Вага	6317 кг



Тип вимикача GL318
Вага 19638 кг



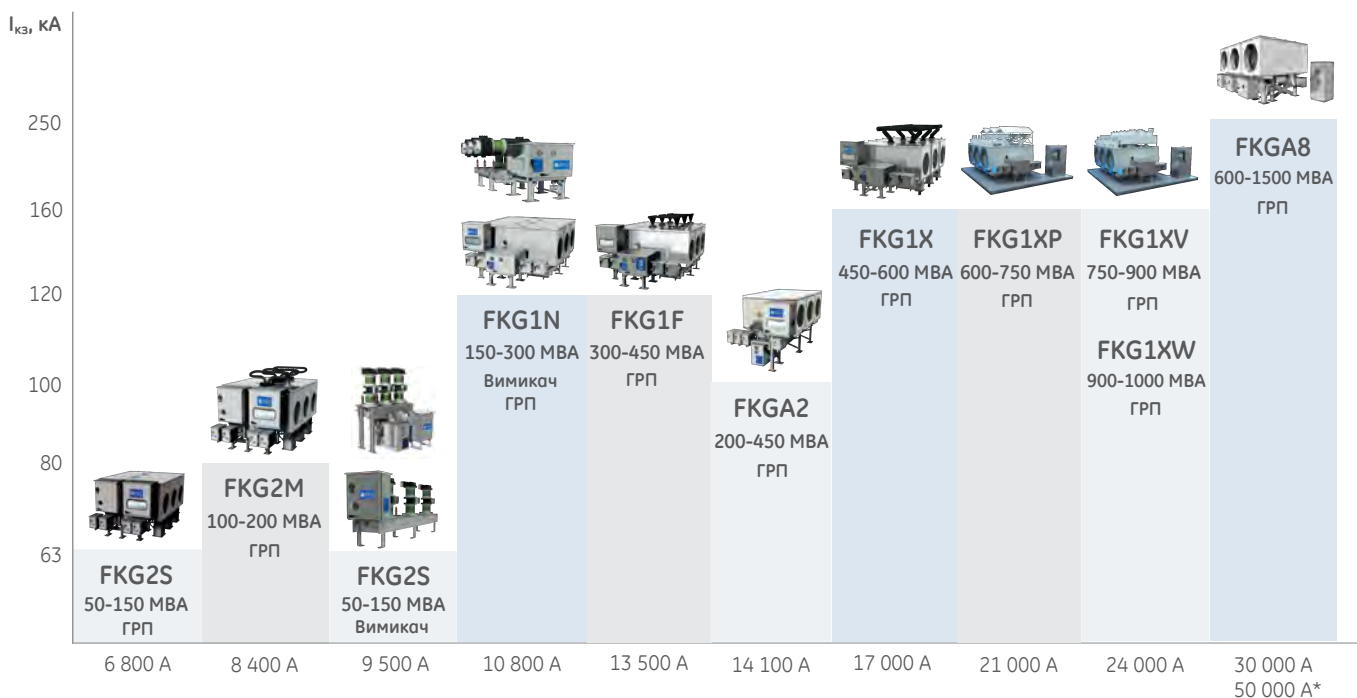
Генераторні вимикачі та ГРП 50-1500 МВА FKG

Опис

Генераторні вимикачі складають основу обладнання електростанцій, здійснюючи захист генератора та силового трансформатора. Умови роботи таких вимикачів відрізняються від умов роботи звичайних вимикачів змінного струму. Відповідно і вимоги, передбачені для вимикачів, встановлених у колах генераторів, мають свої особливості. Генераторний вимикач необхідний: для відключення генератора при внутрішніх КЗ; підвищення надійності електропостачання власних потреб енергоблоку і, в першу чергу, АЕС і ТЕЦ; відключення КЗ, якщо вони виникають на генераторній напрузі; зменшення обсягу пошкоджень та запобігання розвитку аварій у випадку виникнення КЗ в обмотці низької напруги трансформатора блоку.



Типи генераторних вимикачів та ГРП

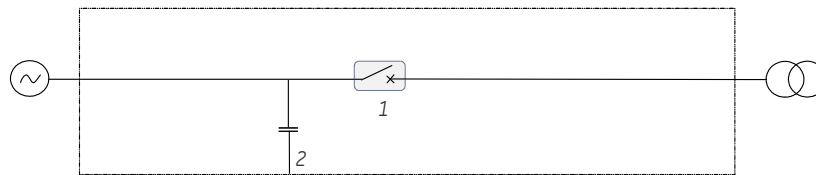


Однолінійні схеми вимикачів та ГРП

Вимикач

FKG2S

FKG1N



1. Вимикач з інтегрованим повітряним роз'єднувачем
2. Конденсатори

ГРП

FKG2S

FKGM2

FKG1N

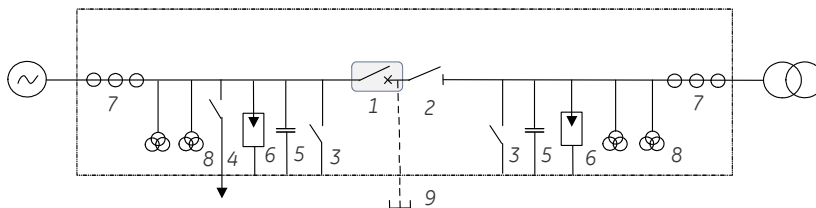
FKG1F

FKG1X

FKG1XP

FKG1XV

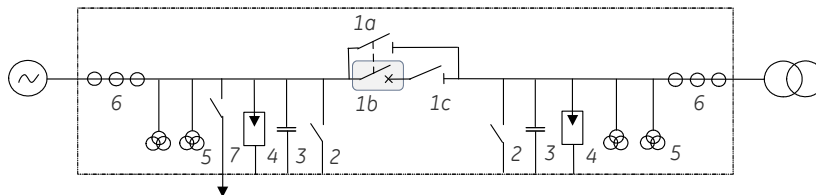
FKG1XW



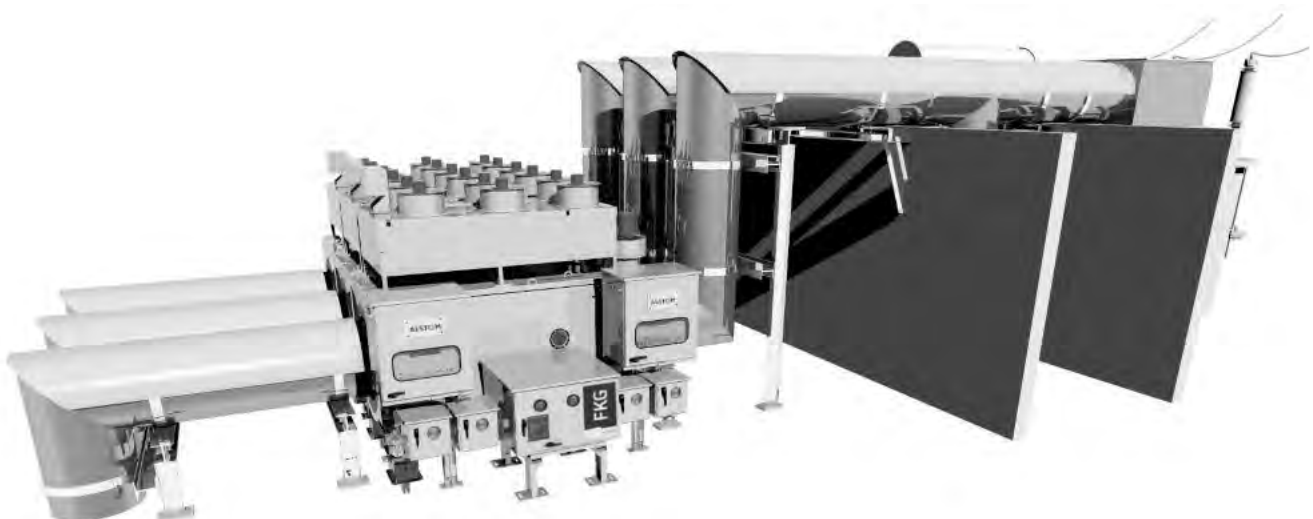
1. Вимикач
2. Роз'єднувач
3. Заземлювач
4. Пусковий вимикач
5. Конденсатори
6. Обмежувачі перенапруг (ОПН)
7. Трансформатори струму
8. Трансформатори напруги
9. Шина ручного заземлення

FKGA2

FKGA8



1. Вимикач з інтегрованим повітряним роз'єднувачем
1a. Головні контакти
1b. Дугові контакти в елегазі SF₆
1c. Роз'єднувач "видимого розриву" з повітряною ізоляцією
1a + 1b = Вимикач
1a + 1c = Роз'єднувач (з повітряною ізоляцією)
2. Заземлювач
3. Конденсатори
4. Обмежувачі перенапруг (ОПН)
5. Трансформатори напруги
6. Трансформатори струму
7. Пусковий вимикач



Технічні характеристики

Тип вимикача	Один. вимір.	FKG2S вимикач	FKG2S ГРП	FKG2M ГРП
Номинальна робоча напруга	кВ			
Максимальна робоча напруга	кВ	24	24	17.5/24
Номинальна частота	Гц	50	50	50
Випробувальна напруга промислової частоти				
- фаза - земля	кВ	60	60	60
- між контактами	кВ	60	60	60
Випробувальна напруга ПГІ				
- фаза - земля	кВ	125	125	125
- між контактами	кВ	125	125	125
Номинальний струм вимкнення КЗ	кА	63	63	80/63
Тривалість протікання струму КЗ	с	3	3	3
Номинальний струм вимкнення (неповнофазний)	кА	31.5	31.5	40/31.5
Номинальний струм електродинамічної стійкості	кА	173	173	220/173
Ізоляційне середовище		SF6	SF6	SF6
Номинальний робочий тиск	кПа	850	850	850
Мінімальний робочий тиск	кПа	710	710	710
Режим охолодження		Природне	Природне	Природне
Гранична температура шин / Гранична температура кожуха	°C	-	90/70	90/70
Номинальний робочий струм (при природньому охолодженні)				
- при внутрішньому встановленні (при 40C)	A		6 800	8 400
- при зовнішньому встановленні (при 40C)	A		6 600	8 150
Гранична температура шин / Гранична температура кожуха	°C	-	105/80	105/80
Номинальний робочий струм (при природньому охолодженні)				
- при внутрішньому встановленні (при 40C)	A		6 200	7 900
- при зовнішньому встановленні (при 40C)	A		6 000	7 650
Міжфазна відстань				
- діапазон	мм	550...1100 600...1500	1000...1500	1000...1500
- крок	мм	50	100	100
Клас захисту кожуха / шафи управління		IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55
Час вимкнення	мс	50	50	50
Час ввімкнення	мс	115	115	115

ФКГ1N вимикач	ФКГ1N ГРП	ФКГ1F ГРП	ФКГА2 ГРП	ФКГ1Х ГРП	ФКГ1ХР ГРП	ФКГ1ХV ГРП	ФКГ1ХW ГРП	ФКГА8 ГРП
27	27	27	27	32.4	32.4	32.4	32.4	33
50	50	50	50	50	50	50	50	50
80	80	80	60	80	80	80	80	80
80	80	80	60	80	80	80	80	95
150	150	150	125	150	150	150	150	170
150	150	150	145	150	150	150	150	195
120	120	120	100	160	160	160	160	250
3	3	3	3	3	3	3	3	3
80	80	80	50	80	80	80	80	165
330	330	330	274	440	440	440	440	685
SF6	SF6	SF6	SF6	SF6	SF6	SF6	SF6	SF6
950	950	950		950	950	950	950	
800	800	800		800	800	800	800	
Природнє	Природнє	Природнє	Природнє	Природнє	Природнє	Примусове	Примусове	Примусове
-	90/70	90/70	90/70	90/70	90/70	90/70	90/70	90/70
10 800								
	10 800	13 500	14 100	17 000	21 000	24 000	24 000	30 150/50 000
	10 450	13 000	13 200	16 400	20 300			29 300
-	105/80	105/80	105/80	105/80	105/80	105/80	105/80	105/80
	10 000	12 800	13 400	15 500	20 000	22 900	22 900	27 300
	9 650	12 300	12 600	14 900	19 300			26 550
700...2000	1200...2000	1200...2000	1200...1500	1500...2000	1600...2000	1600...2000	1600...2000	2 000
								2 300
100	100	100	100	100	100	100	100	-
IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55	IP65 / IP55
75	75	75	< 75	75	75	75	75	< 75
100	100	100	< 120	100	100	100	100	< 95

Роз'єднувачі 35-500 кВ горизонтально-поворотного типу S2DA

Опис

Роз'єднувачі зовнішнього встановлення S2DA2T горизонтально-поворотного типу з приводом на напругу від 35 кВ до 500 кВ призначені для відокремлення та забезпечення видимо розриву під напругою ділянки електричної мережі високої напруги при відсутності струму навантаження, а також заземлення відокремлених ділянок лінії за допомогою стаціонарних заземлюючих ножів.

Роз'єднувачі виготовляються у виконанні УХЛ та У категорії 1 згідно вимог ГОСТ 15150 для роботи на висоті до 1000 м над рівнем моря при температурі навколишнього середовища від -40°C до +50°C та швидкістю вітру 34 м/с.

Конструктивне виконання

Роз'єднувачі виготовляються у триполюсному та однофазному виконанні. Ізоляція роз'єднувача складається з фарфорових (стандартно) або полімерних (опційно) ізоляторів. На верхніх фланцях ізоляторів встановлена струмовідна система у вигляді контактної групи із сплаву алюмінію або міді. Поворотні колони ізоляторів містять підшипники кочення з герметичним ущільненням та змащенням, що не потребує обслуговування протягом усього терміну експлуатації.

Металеві частини роз'єднувача мають захист від корозії. Рама роз'єднувача виготовлена з оцинкованого сталевго швелера.

Роз'єднувач управляється за допомогою ручного або моторного приводу типу СММ з можливістю ручного управління та кнопками ввімкнення та вимкнення. Корпус приводу виготовлено з алюмінію. Двигун приводу має захист автоматичним вимикачем або контактором. Вторинні кола шафи приводу захищені автоматичними вимикачами. У шафі приводу встановлено перемикач режимів управління дистанційне/місцеве.

У шафі приводу встановлено обігрівачі для запобігання наявності конденсату. Напруга кіл обігрівачів 220-230 В змін. струму.

Клас захисту шафи приводу - IP55 (стандартний) або під запит IP65 (посилений).

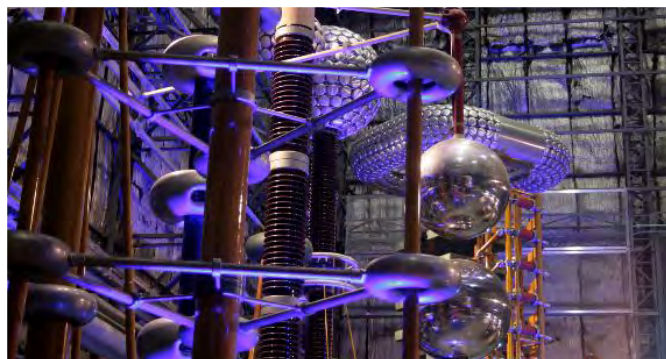
Заземлючі ножі управляються ручним або моторним приводом типу CML.

Відповідність стандартам

Роз'єднувачі серії S2DA розроблено та виготовлено згідно з стандартами IEC 62271-1:2017, IEC 62271-102:2002 та у відповідності з вимогами ДСТУ EN 62271-1:2018, ДСТУ EN 62271-102:2016, ГОСТ 15163-96, ГОСТ 15150-69.

Якість виробництва

Усі процеси розробки та виготовлення вимикачів повністю відповідають вимогам стандартам якості ISO 9001, ISO 14001 та OHSAS 18001. Це забезпечує високу якість продукції та послуг, що підтверджується регулярними аудитами.



Типові випробування

Центр компетенції по роз'єднувачам GE, розташований у Новенті-ді-Піаве поблизу Венеції, Італія, оснащений власною високовольтною випробувальною лабораторією що має акредитацію у відповідності з ISO/IEC 17025 що дозволяє лабораторії надавати послуги незалежних випробувань.

Структура умовного позначення типу роз'єднувача

	S2DA	2T	170
Роз'єднувач горизонтально-поворотного типу			
Наявність заземлюючих ножів			
без заземлюючих ножів		...	
з одним комплектом заземлюючих ножів з лівої або правої сторони		T	
з двома комплектами заземлюючих ножів		2T	
Найбільша робоча напруга			
для номінальної напруги 35 - 52 кВ			72
для номінальної напруги 110 кВ			123
для номінальної напруги 110 кВ (посилена)			145
для номінальної напруги 150 кВ			170
для номінальної напруги 220 кВ			245
для номінальної напруги 330 кВ			362
для номінальної напруги 400 кВ			420
для номінальної напруги 500 кВ			550



Умови експлуатації

Роз'єднувачі серії S2DA відповідають вимогам до кліматичного виконання відповідно до ГОСТ 15150-69. Умови експлуатації наведено у таблиці нижче.

Характеристики умов навколишнього середовища	Один. вимір.	Параметри
Температура експлуатації роз'єднувача:		
- верхня межа температури	°C	+40 ... +50
- нижня межа температури	°C	-30 ... -40
Навантаження вітру	Н/м ²	700
Товщина шару ожеледі, не більше	мм	20
Сейсмічна стійкість вимикача:		
- за шкалою MSK-64	балів	6...9
- прискорення, g		0,3...0,6
Висота встановлення на рівнем моря (без врахування поравочного коефіцієнта)	м	1000
Термін експлуатації вимикача, не менше	років	30



Технічні характеристики роз'єднувачів

Тип роз'єднувачів	Один. вимір.	S2DA 72	S2DA 123	S2DA 145
Номінальна робоча напруга	кВ	35	110	110
Максимальна робоча напруга	кВ	72.5	123/126	145
Номінальна частота	Гц	50	50	50
Випробувальна напруга промислової частоти	кВ			
Випробувальна напруга ПГІ	кВ			650
Номінальний робочий струм	А	1 250 ... 3 150	1 250 ... 4 000	1 250 ... 4 000
Номінальний струм термічної стійкості (трисекундний)	кА	до 63	до 63	до 63
Вимкнення індуктивних струмів / струмів намагнічування	А	0.5	0.5	0.5
Зовнішня ізоляція				
- матеріал		фарфор / полімер	фарфор / полімер	фарфор / полімер
- колір		коричневий / сірий	коричневий / сірий	коричневий / сірий
Високовольтні виводи підключення				
Матеріал		сплав алюмінію	сплав алюмінію	сплав алюмінію
Розміри				
- базовий вивід (стандартно)		штирьовий вивід	штирьовий вивід	штирьовий вивід
на струм 1 250 А, до 40 кА/1с або 31.5кА/3с	мм	Ø40	Ø40	Ø40
на струм 1600-2000 А, до 50 кА/3с	мм	Ø50	Ø50	Ø50
на струм 2 500 А, до 50 кА/3с	мм	Ø60	Ø60	Ø60
- вивід для апаратного зажиму (опційно)				
на струми 1 250 - 2 500 А	мм	4 отв. Ø14,3 з відст. 44.5мм	4 отв. Ø14 з відст. 44.5мм	4 отв. Ø14 з відст. 44.5мм
на струми 3 150 - 4 000 А	мм		9 отв. Ø16.5 з відст. 44.5мм	9 отв. Ø16.5 з відст. 44.5мм
Навантаження на високовольтні виводи				
Горизонтальне навантаження (статичне / динамічне)				
на струми 1 250 - 1 600 А	Н	400 / 600	500 / 750	
на струм 2 000 А	Н	400 / 600	500 / 750	
на струм 2 500 А	Н	400 / 600	500 / 750	
на струми 3 150 - 4 000 А	Н			
Перехране навантаження (статичне / динамічне)				
на струми 1 250 - 1 600 А	Н	130 / 195	170 / 225	
на струм 2 000 А	Н	130 / 195	170 / 225	
на струм 2 500 А	Н	130 / 195	170 / 225	
на струми 3 150 - 4 000 А	Н			
Вертикальне навантаження (статичне / динамічне)				
на струми 1 250 - 1 600 А	Н	500 / 750	1 000 / 1 500	
на струм 2 000 А	Н	500 / 750	1 000 / 1 500	
на струм 2 500 А	Н	500 / 750	1 000 / 1 500	
на струми 3 150 - 4 000 А	Н			
Відповідність стандарту		IEC 62271-102	IEC 62271-102	

S2DA 170	S2DA 245	S2DA 362	S2DA 420	S2DA 550
150	220	330	400	500
170	245	362	420	550
50	50	50	50	50
750	1 050	1 175	1 425	1 550
1 250 ... 4 000	1 250 ... 4 000	1 250 ... 4 000	1 250 ... 4 000	1 250 ... 4 000
до 63	до 63	до 63	до 63	до 63
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
фарфор / полімер	фарфор / полімер	фарфор / полімер	фарфор / полімер	фарфор / полімер
коричневий / сірий	коричневий / сірий	коричневий / сірий	коричневий / сірий	коричневий / сірий
сплав алюмінію	сплав алюмінію	сплав алюмінію	сплав алюмінію	сплав алюмінію
штирьовий вивід	штирьовий вивід	штирьовий вивід	штирьовий вивід	штирьовий вивід
Ø40	Ø40	Ø40	Ø40	Ø40
Ø50	Ø50	Ø50	Ø50	Ø50
Ø60	Ø60	Ø60	Ø60	Ø60
4 отв. Ø18 з відст. 45мм	4 отв. Ø14,3 з відст. 44,5мм	4 отв. Ø14,3 з відст. 44,5мм	4 отв. Ø18 з відст. 45мм	4 отв. Ø18 з відст. 45мм
9 отв. Ø16,5 з відст. 44,5мм	9 отв. Ø16,5 з відст. 44,5мм	9 отв. Ø16,5 з відст. 44,5мм	9 отв. Ø16,5 з відст. 44,5мм	9 отв. Ø16,5 з відст. 44,5мм
	800 / 1 200	1 000 / 1 500		
	1 000 / 1 500	1 000 / 1 500		
	1 000 / 1 500	1 500 / 2 250		
	270 / 405	400 / 600		
	330 / 495	400 / 600		
	330 / 495	500 / 750		
	1 000 / 1 500	1 250 / 1 875		
	1 250 / 1 875	1 250 / 1 875		
	1 250 / 1 875	1 500 / 2 250		
IEC 62271-102	IEC 62271-102	IEC 62271-102	IEC 62271-102	IEC 62271-102

Шафа механізму управління

Тип	Привід роз'єднувача / заземлюючих ножів
CMM	Моторний привід
CML	Ручний привід
CMH	Заводна рукоятка

Шафа приводу виготовлена з нержавіючої сталі та має стандартний клас захисту IP54 (більший клас захисту під запит).

Механізм приводу змащується на заводі-виробнику та не потребує обслуговування та додаткового змащення протягом усього терміну експлуатації.

Головний вузол черв'ячної передачі, який забезпечує робочий крутящий момент і підтримує вагу механізму, прикріплений болтами до опорної конструкції, дозволяючи корпусу виконувати лише функцію захисту від атмосферних впливів. Вентиляційні отвори на внутрішньому нагрівачі для запобігання конденсації і забезпечення безперебійної роботи реле та перемикачів низької напруги входять в стандартну комплектацію шафи.

Кожним моторним приводом можна керувати вручну, вставивши ручку у гніздо для аварійних операцій. Пристрій сигналізації розміщено всередині механізму управління для забезпечення прямого та надійного відображення сигналізацією положення роз'єднувача.

Робоче зусилля (при ручному та моторному режимі управління) передається редуктором (з незворотністю передачі), який запобігає зміні положення роз'єднувача через вплив навколишнього середовища (вітер, сейсмічний вплив та т. п.) або через електродинамічне навантаження. Це також усуває небажаний зворотний зв'язок, який передається ручці управління.

Електромеханічне блокування моторного приводу потребує подачі живлення, для того щоб вставити зарядну ручку у робоче положення, і при необхідності блокує ручне управління з іншими пристроями (наприклад, з вимикачем) та блокує роботу двигуна, коли вставлена зарядна ручка.

Електромеханічний навісний замок ручного приводу також потребує живлення. Двигун завжди живиться через автоматичний вимикач.

Підвищена надійність

Механізм управління розрахований на роботу у наступних умовах:

- механічний ресурс до 20000 операцій ввімкнення/вимкнення;
- температура навколишнього середовища -50...+55°C;
- експлуатація у регіонах з агресивним навколишнім середовищем (морські узбережжя та інше).

Додаткова комплектація

Електромеханічні блокування, перемикач управління ручне/місцеве/дистанційне, кнопки вимкнення та ввімкнення, електричні розетки, освітлення шафи, блокування під ключ, сигнальні лампи, лічильний операцій, термостат додаткового обігрівача, додаткові кола обігріву та захисту, реле мінімальної напруги, реле витримки часу, до 24 НР та 24 НЗ сигнальних контактів, блокування під навісний замок у кінцевому положенні, блокування фронтальних дверей шафи під навісний замок, підвищена герметичність шафи (підвищений клас IP), а також інша комплектація за запитом.



Шафа моторизованого приводу типу CMM



Шафа ручного приводу типу CML



Пофарбована шафа приводу для додаткового захисту від корозії

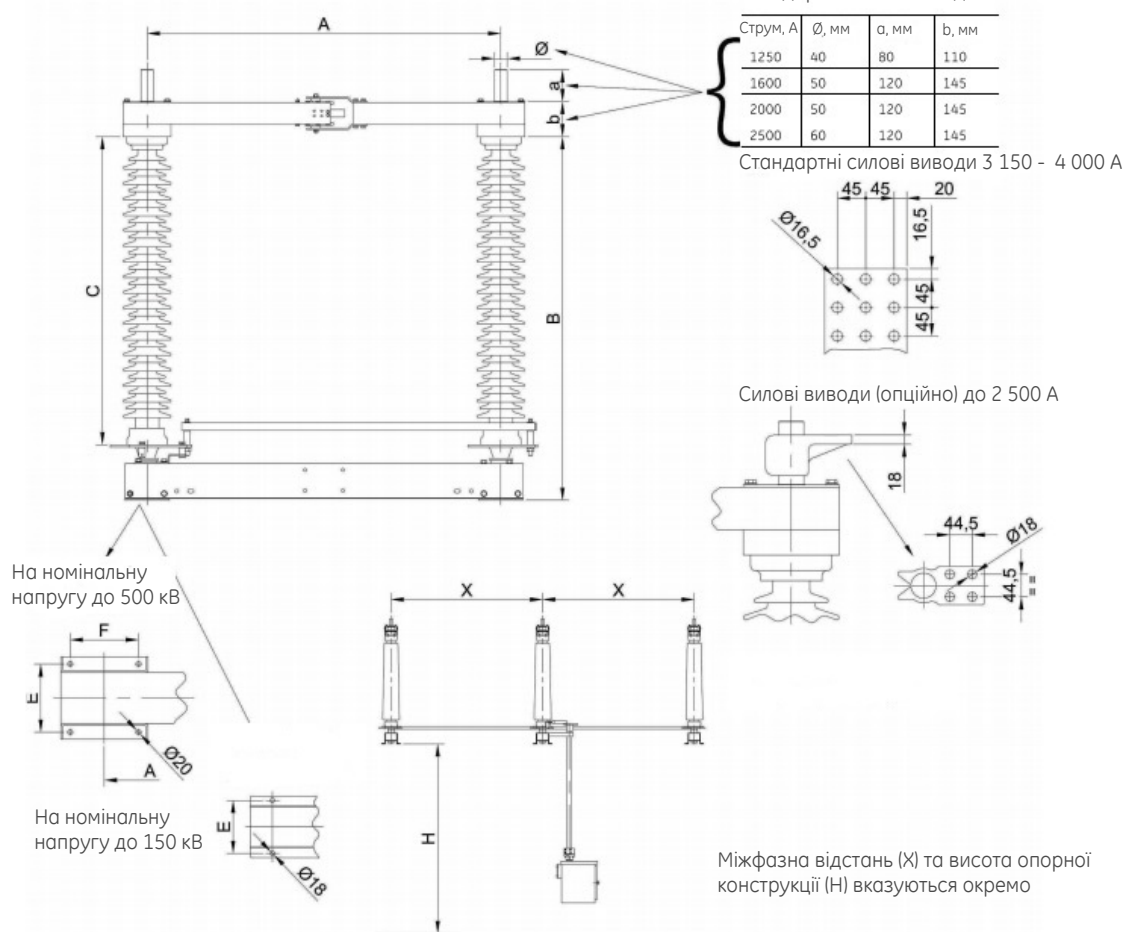
Габаритне креслення

Найбільша робоча напруга, кВ	Номинальний робочий струм, А / Струм термічної стійкості, кА	Випробувальна напруга ПГІ, кВ	А мм	В мм	С мм	ExF мм
72.5	3,150 / 63	325	1,000	960	770	150
123	4,000 / 63	550	1,400	1,440	1,220	210
145	4,000 / 63	650	1,600	1,720	1,500	210
170	4,000 / 63	750	1,900	1,920	1,700	210
245R	4,000 / 63	950	2,500	2,375	2,100	300x150
245	4,000 / 63	1,050	2,500	2,575	2,300	300x150
300	4,000 / 63	1,050	3,000	2,925	2,650	300x150
362	4,000 / 63	1,175	3,500	3,300	2,900	270x270
420	4,000 / 63	1,425	4,200	3,750	3,350	270x270
550	4,000 / 63	1,550	4,700	4,400	4,000	270x270

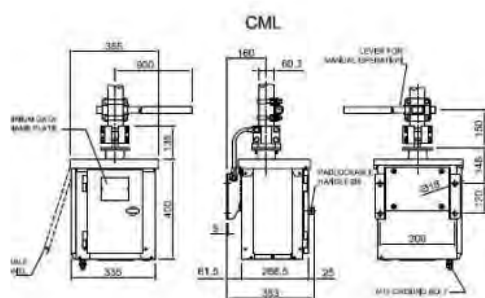
Стандартні силові виводи 1 250 - 2 500 А

Струм, А	Ø, мм	a, мм	b, мм
1250	40	80	110
1600	50	120	145
2000	50	120	145
2500	60	120	145

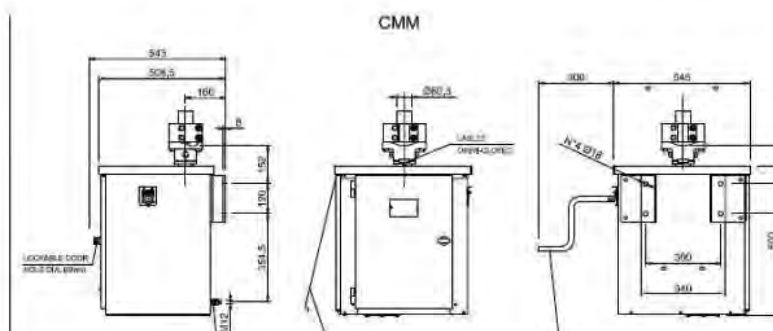
Стандартні силові виводи 3 150 - 4 000 А



Габаритне креслення шафи приводу



Шафа ручного приводу типу CML



Шафа моторизованого приводу типу СММ

Гібридні розподільчі пристрої елегазові НУраст

Опис

НУраст - це серія компактних гібридних розподільчих пристроїв, що відповідають нормам IEC 62271-205. Вони складаються з: високовольтного вимикача, роз'єднувача та заземлювача. Він також може бути оснащений трансформаторами струму та напруги, а також кабельними роз'ємами. За рахунок такої модульної конструкції можна отримати різні варіанти компонування.

НУраст - це більше, ніж просто економія місця. Необхідно брати до уваги також важливі економічні переваги як зниження вимог до необхідного простору для установки, які досягаються встановленням вимикачів і роз'єднувачів в одному блоці, що також знижує витрати на обслуговування. Такий блок також легкий при транспортуванні та встановленні, знижуючи додаткові витрати до мінімуму. Завдяки повній герметизації елегазу, обслуговування спрощене та інтервал між обслуговуванням значно збільшений у порівнянні з іншими конструкціями.

Герметичне виконання також збільшує експлуатаційну надійність дуже суворих умов довкілля. Гібридні розподільні пристрої НУраст особливо підходять для забрудненого довкілля та екстремального клімату.

Компактні НУраст модулі поєднують усі переваги нових вимикачів: простота в роботі та обслуговуванні, суміщені з високою надійністю – і при цьому низькою вартістю.



Внаслідок зменшення кількості окремих компонентів, підстанції знижують вимоги до трудовитрат, таких як фундамент, кабельні траншеї та спрощення кабельних з'єднань. Електромонтажні роботи обмежуються лише одним двома днями на один проліт, які найчастіше можуть бути виконані без спеціалістів.



Технічні характеристики ГРПЕ

Тип модулів	Один. вимір.	НУрст 72	НУрст 123	НУрст 145	НУрст 170
Номинальна робоча напруга	кВ	35	110	110	150
Максимальна робоча напруга	кВ	72.5	123	145	172
Номинальна частота	Гц	50	50	50	50
Випробувальна напруга промислової частоти					
- між фазою та землею	кВ	140	230	275	325
- через розімкнені контакти	кВ	160	265	315	375
Випробувальна напруга ПГ					
- між фазою та землею	кВ	325	550	650	750
- через розімкнені контакти	кВ	375	630	750	860
Номинальний робочий струм	А	до 2 500	до 2 500	до 2 500	до 2 500
Номинальний струм вимкнення КЗ	кА	40	40	40	40
Номинальний струм термічної стійкості (трисекундний)	кА	40	40	40	40
Тривалість протікання струму КЗ	с	3	3	3	3
Номинальний струм електродинамічної стійкості	кА	104	104	104	104
Час вимкнення вимикача	мс	≤ 60	≤ 60	≤ 60	≤ 60
Час ввімкнення вимикача	мс	≤ 70	≤ 70	≤ 70	≤ 70
Комутаційний цикл		О-0.3с-ВО-3хв-ВО ВО-15с-ВО	О-0.3с-ВО-3хв-ВО ВО-15с-ВО	О-0.3с-ВО-3хв-ВО ВО-15с-ВО	О-0.3с-ВО-3хв-ВО ВО-15с-ВО
Мінімальна температура експлуатації	°C	-60	-60	-60	-60
Максимальна температура експлуатації	°C	+40	+40	+40	+40
Тип приводу вимикача		Пружинний серії FK3-1	Пружинний серії FK3-1	Пружинний серії FK3-1	Пружинний серії FK3-1
Напруга кіл управління	В пост/змін	48 ... 250	48 ... 250	48 ... 250	48 ... 250



Основні версії виконання

Модульна концепція НУраст дозволяє виготовити різноманітні конфігурації, що підходять для більшості типів підстанцій, найбільш розповсюджені з яких наведені нижче.

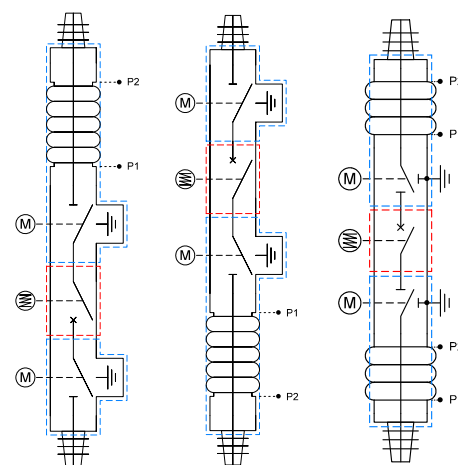
Одинарна система збірних шин:

Модулі НУраст для лінійних та трансформаторних приєднань:

- один вимикач
- один інтегрований роз'єднувач/заземлювач
- трансформатори струму з однієї або обох сторін

Доступні опції:

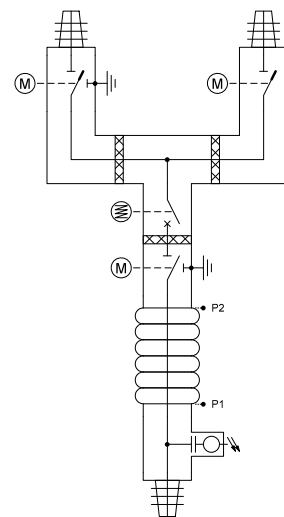
- другий роз'єднувач/заземлювач (рекомендовано для секційних модулів та модулів для підключення до подвійної системи збірних шин)
- роз'єднувач/заземлювач з прямим заземленням
- вмонтовані трансформатори напруги
- вмонтовані кабельні втулки



Подвійна система збірних шин:

НУраст для лінійних та трансформаторних приєднань:

- один вимикач
- two selector switch disconnectors, one or both as disconnector/earthing switch
- фідерний роз'єднувач/заземлювач прямої дії
- трансформатори струму на усіх вводах



Доступні опції:

- без фідерного роз'єднувача/заземлювача для трансформаторних приєднань
- вмонтовані трансформатори напруги
- вмонтовані кабельні втулки
- окремі газові зони
- посилені контакти у дугогасній камері для безперебійного перемикання шин

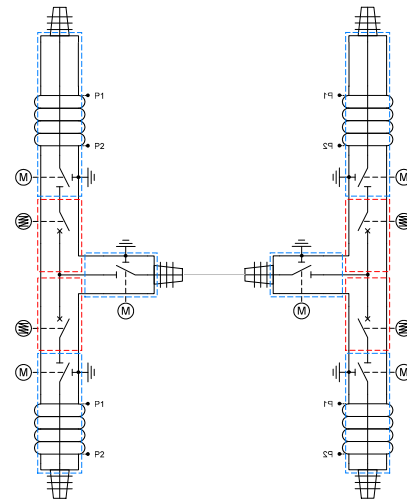
Версії модулів з двома вимикачами для схеми "місток":

НУраст для лінійних та трансформаторних приєднань:

- вимикач з трифазним управлінням
- три роз'єднувача/заземлювача прямої дії
- фідерний роз'єднувач/заземлювач прямої дії з трансформаторами струму
- трансформатори напруги зі сторони збірних шин

Доступні опції:

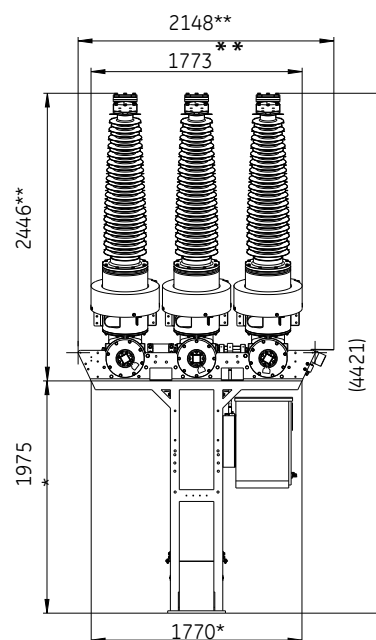
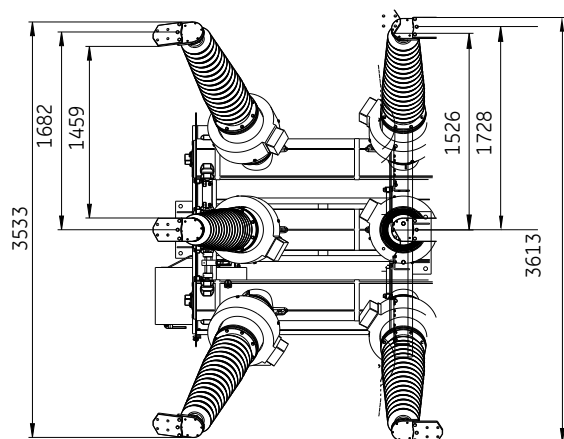
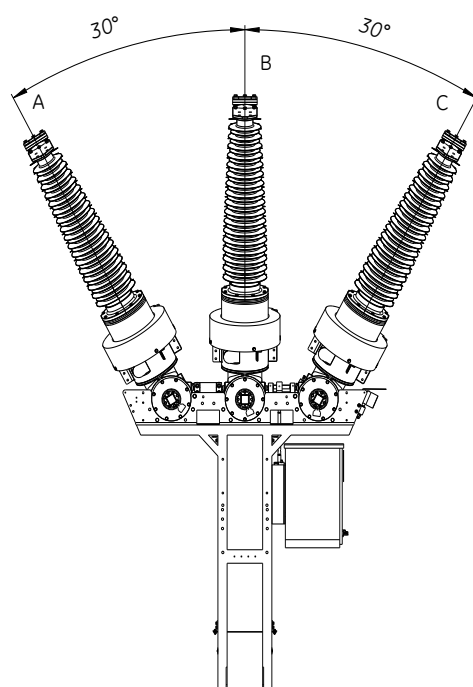
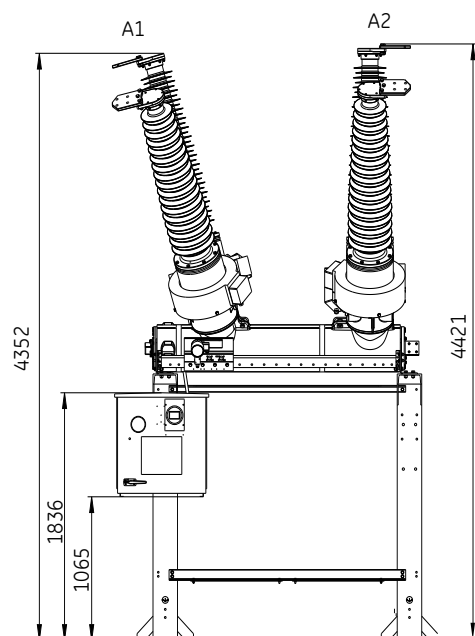
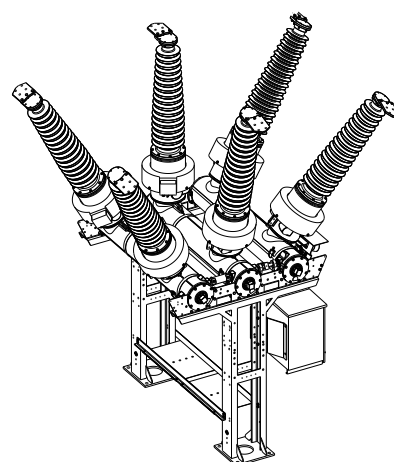
- вимикач з пофазним управлінням
- вмонтовані трансформатори напруги зі сторони фідера
- вмонтовані кабельні втулки
- окремі газові зони



Габаритне креслення

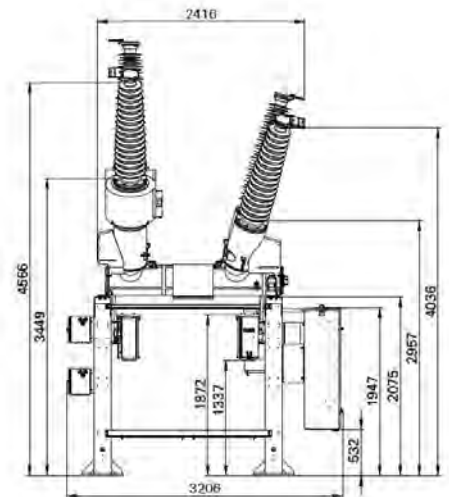
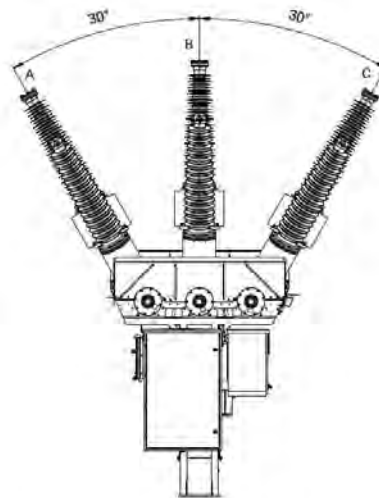
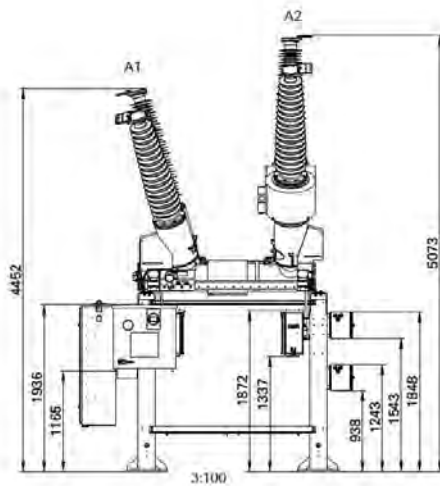
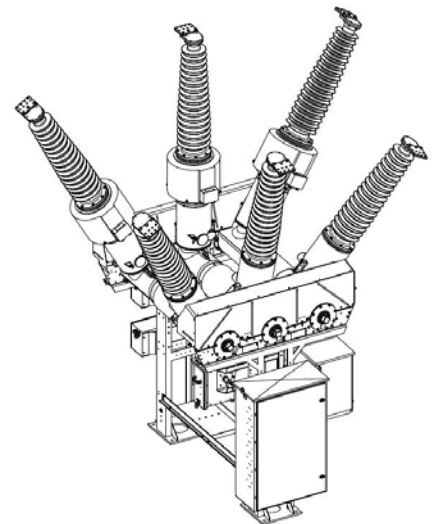
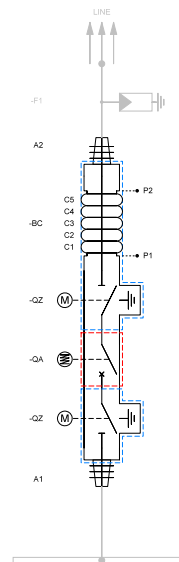
НУраст 145

Модуль з одним вимикачем та трансформаторами струму

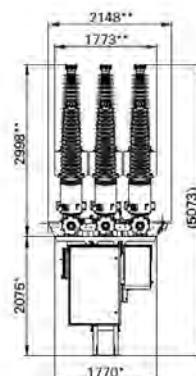
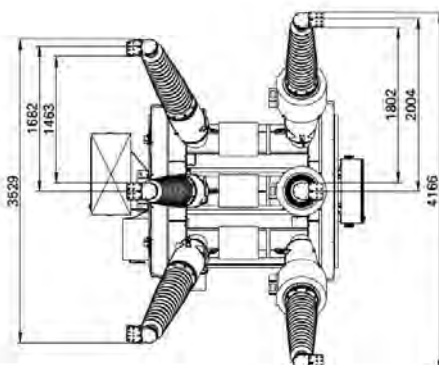


НУраст 145

Модуль для одинарної системи збірних шин

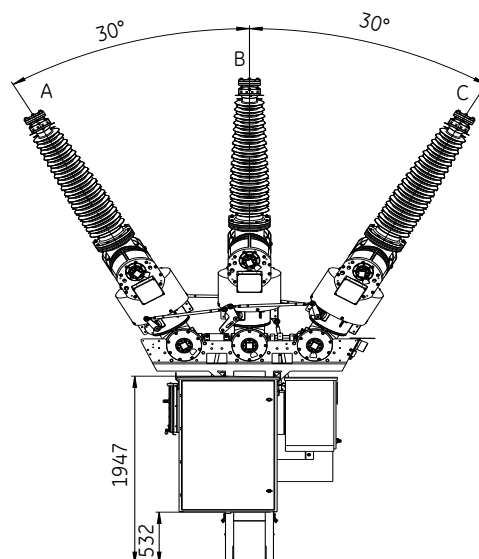
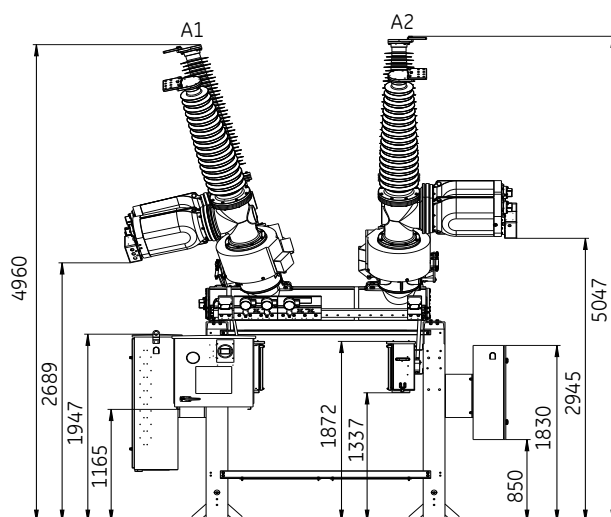
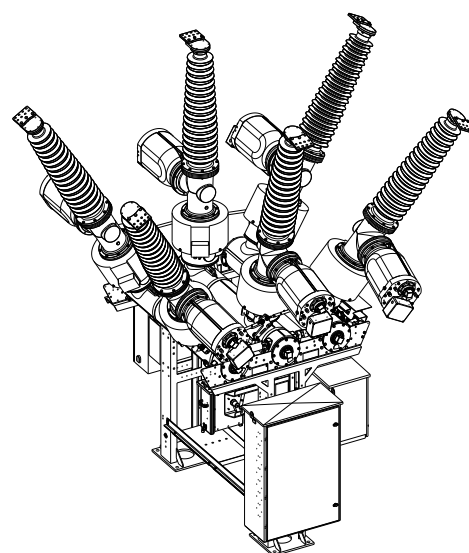
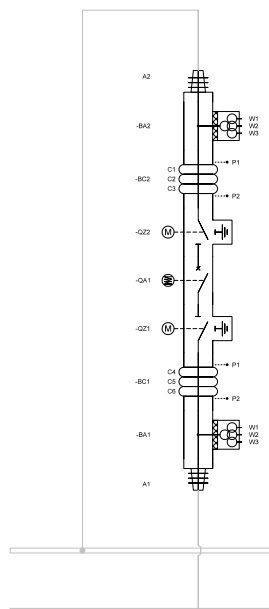


Транспортні розміри:



НУрар 145

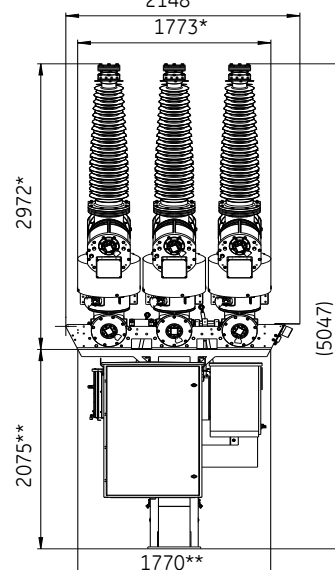
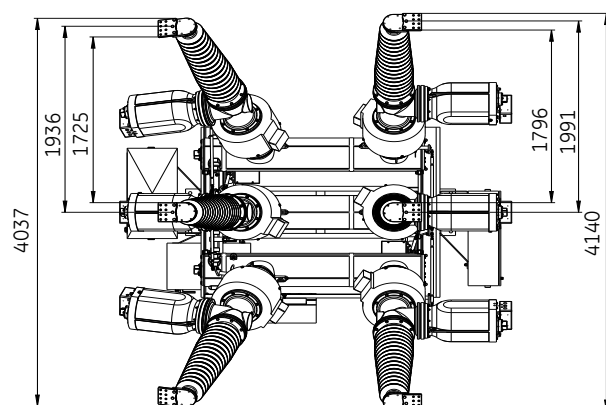
Секційний модуль



Транспортні розміри:

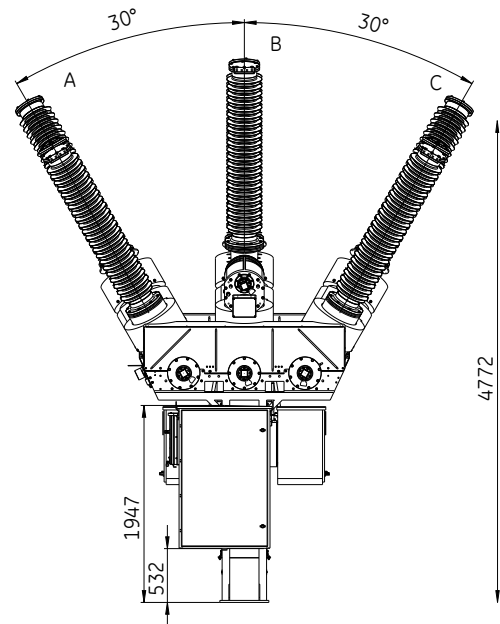
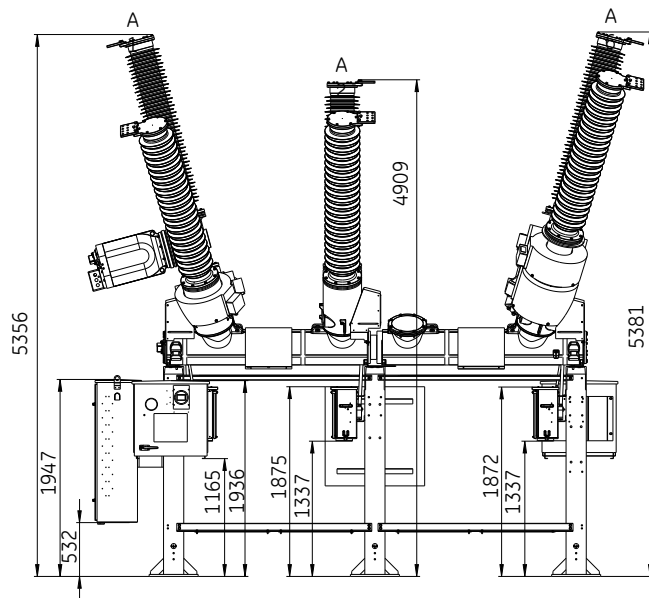
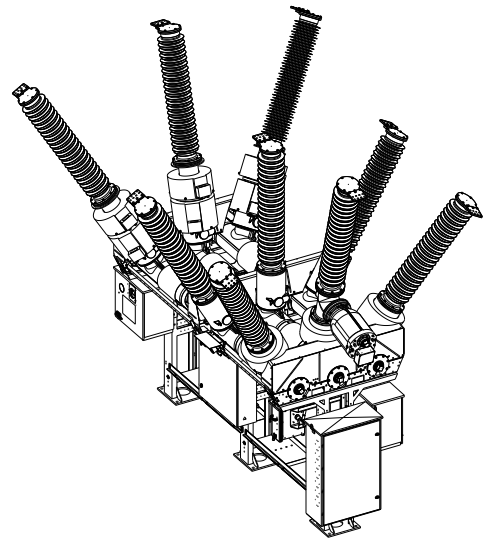
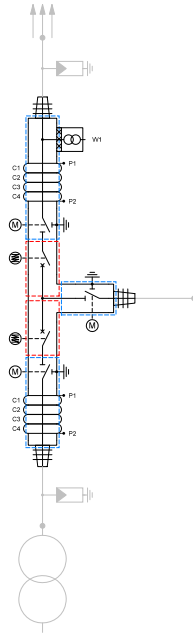
2148*

1773*

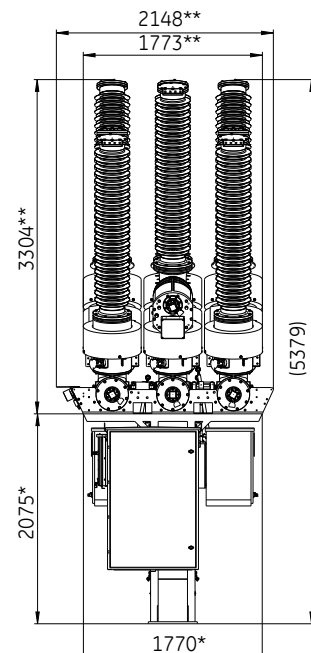
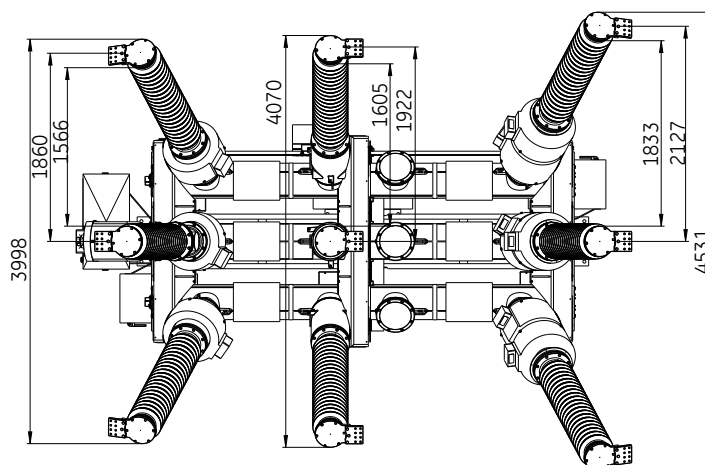


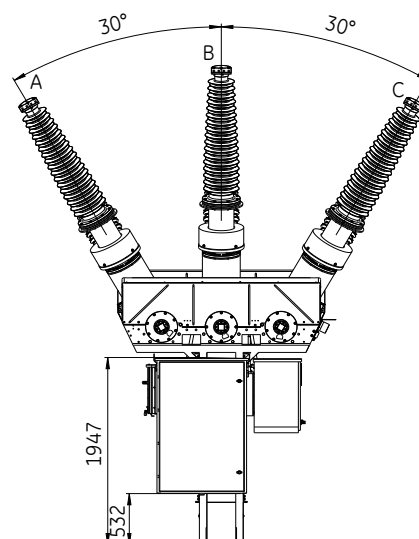
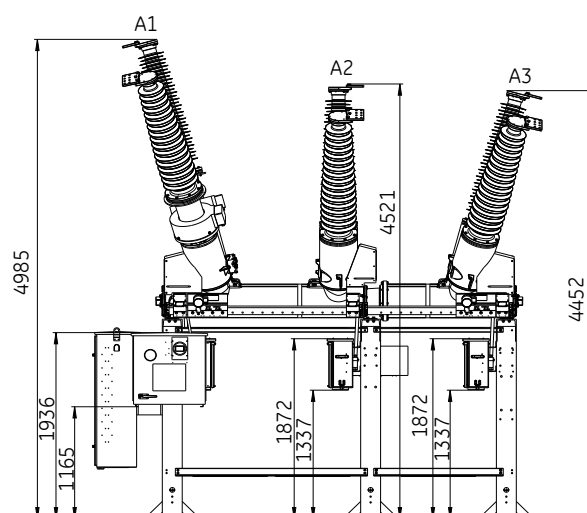
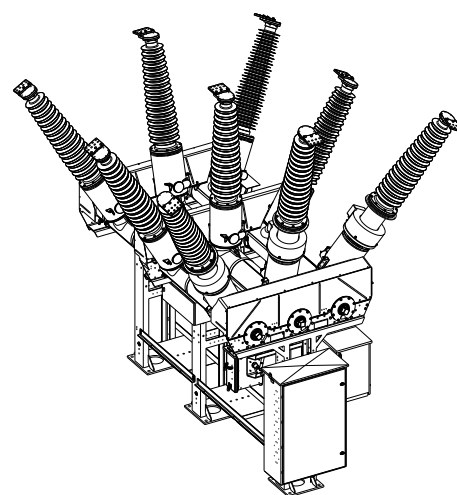
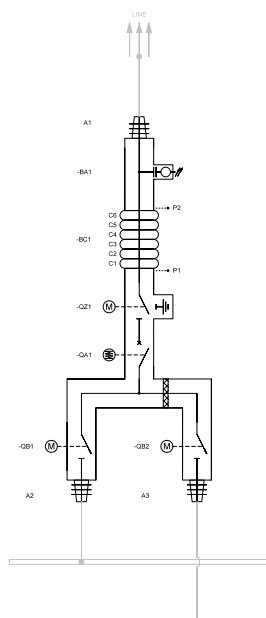
HYpact 170

Модуль з двома вимикачами для схем "містка"

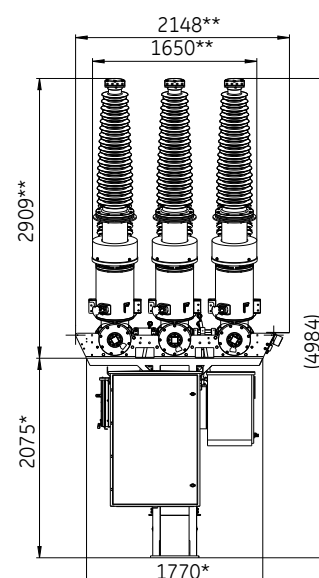


Транспортні розміри:



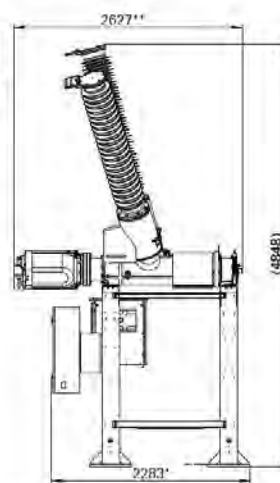
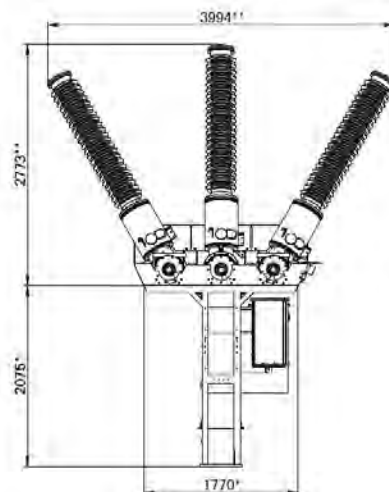
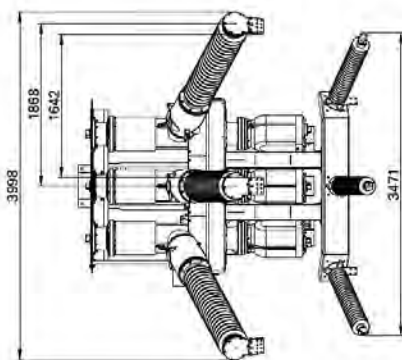
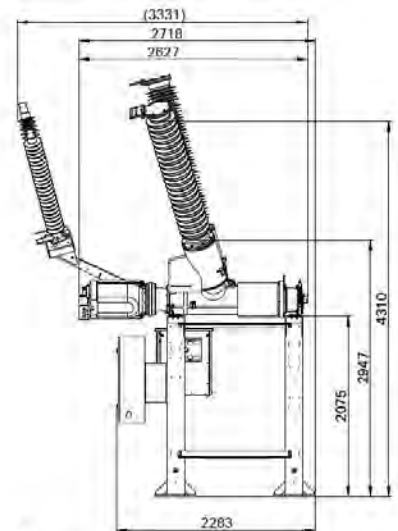
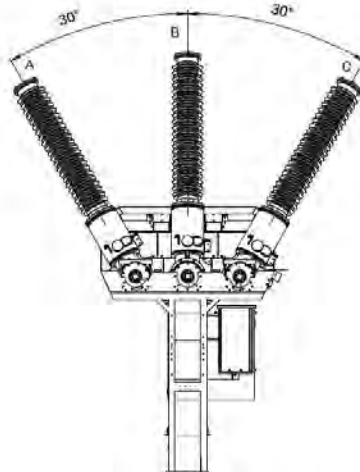
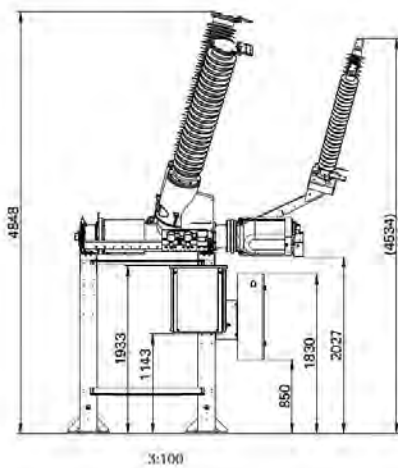
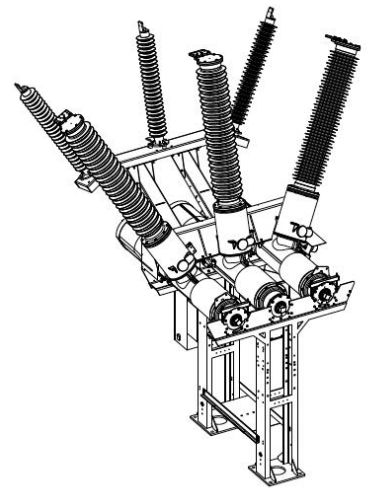
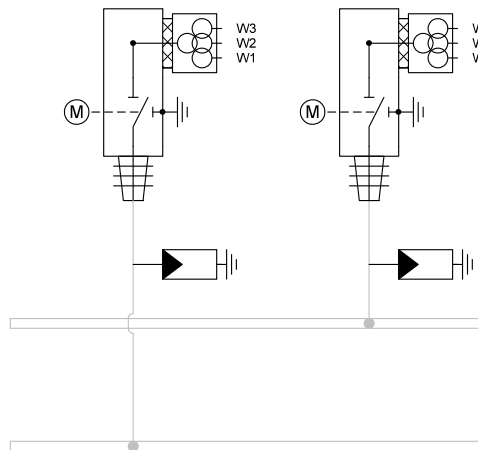


Technical drawing of a four-axis industrial robot arm. The drawing shows the robot arm with its four joints and end effector. Dimensions are provided in millimeters (mm). The overall width is 40 mm. The distance from the base to the first joint is 65 mm. The distance from the first joint to the second joint is 19 mm. The distance from the second joint to the third joint is 48 mm. The distance from the third joint to the fourth joint is 30 mm. The distance from the base to the fourth joint is 36 mm. The distance from the fourth joint to the end effector is 14 mm. The distance from the base to the end effector is 15 mm. The distance from the base to the end effector is 27 mm. The distance from the base to the end effector is 28 mm. The distance from the base to the end effector is 14 mm. The distance from the base to the end effector is 35 mm. The distance from the base to the end effector is 32 mm.



НУрст 170

Модуль трансформатора напруги
для подвійної системи збірних шин



Трансформатори струму 110-750 кВ з паперово-масляною ізоляцією OSKF

Опис

Сфера застосування

Трансформатори струму серії OSKF призначені для передачі сигналів виміральної інформації засобом вимірювань, пристроям захисту, автоматизації, сигналізації і управління, застосовуються в мережах на напругу 110-750 кВ змінного струму промислової частоти.

Трансформатори струму виготовляються згідно із стандартами IEC 61869-1, IEC 61869-2 та у відповідності з вимогами ГОСТ 15163-96 і ГОСТ 15150-69.

Трансформатори струму серії OSKF являють собою однофазний електромагнітний масштабний перетворювач. Активна частина з обмотками трансформатора розташована у верхній частині всередині корпусу з алюмінієвого сплаву, який змонтований на опорному ізоляторі. У якості високовольтної ізоляції в середині трансформатора струму використовується паперово-масляна ізоляція. Над головою трансформатора струму знаходиться маслорозширювач (мембранний сильфон із нержавіючої сталі) з індикатором рівня масла.

Первинна обмотка

Первинна обмотка трансформатора струму зазвичай виконана у вигляді 1-о, 2-о, 3-и або 4-и виткового провідника та знаходиться у голівці трансформатора. Розміщення активної частини зверху трансформатора дозволяє рівномірно та симетрично розподілити первинну обмотку вздовж вторинних обмоток, що дозволяє уникнути місцевого насичення та зменшити струми витoku.

Ізоляція трансформатора струму

Внутрішня ізоляція

Ізоляційний папір наноситься на корпус осердя та його опорну трубку за допомогою спеціальної обгорткової машини для забезпечення високої щільності та рівномірної ізоляції. Спеціальний процес сушіння паперової ізоляції забезпечує надзвичайно низьку залишкову вологість. Градуючі шари з добре закругленими краями забезпечують рівномірний розподіл електричного поля вздовж усієї конструкції. Для ізоляції використовується високоякісне мінеральне масло з високою електричною міцністю та газопоглинаючими властивостями. Ізоляційне масло не містить поліхлоровані бифенілі (ПХБ).

Контрольована вакуумна та температурна обробка витискає вологу та газ з паперової ізоляції та ізоляційного масла. Результатом такого процесу пропитки є високоякісна діелектрична система.

Зовнішня ізоляція

Зовнішня ізоляція складається з високо якісного оксидного фарфору коричневого (RAL 8016) або сірого (ANSI 70) кольору. Стандарта довжина шляху витoku у відповідності з таблицею розмірів. Більше значення довжини шляху витoku і полімерні ізолятори поставляються під запит.

Стандартні високовольтні контактні виводи первинної обмотки представлені у вигляді алюмінієвих плоских пластин з 4, 6, 8 або більшою кількістю отворів. Під запит трансформатори струму поставляються з одинарними або подвійними круглими силовими видами з нікельованої міді.

Вторинні обмотки

Трансформатор струму має вторинні обмотки для вимірювань та обліку, рівномірно намотаних на тороїдальні стрічкові сердечники. Виводи вторинних обмоток пропущені через опорну трубу і підключені до клем контактної коробки на опорній рамі трансформатора.

Виводи вторинних обмоток трансформатора струму розміщені у контактній коробці.

Перемикання коефіцієнта трансформації

Зміна коефіцієнта трансформації може бути здійснена або на первинній стороні (подвійний або потрібний коефіцієнт трансформації), або на вторинній стороні (відпайки від вторинних обмоток). Можливе також поєднання зміни коефіцієнта трансформації на первинній і вторинній стороні, це дозволяє забезпечити точність вимірювань при всіх коефіцієнтах трансформації.

Герметична конструкція

Трансформатор струму OSKF представляє собою повністю герметичну систему без надлишкового тиску, за рахунок використання металеві мембрани з нержавіючої сталі. Металевий сильфон з мембраною забезпечує розширення масла та компенсацію тиску, захищаючи внутрішню частину трансформатора від повітря та вологи, та зберігає діелектричну міцність ізоляції. Рух мембрани відображається на непрямому індикаторі рівня масла, який видно через віконце на кришці металевого сильфону.



Умови експлуатації



Трансформатори струму серії OSKF відповідають вимогам до кліматичного виконання відповідно до ГОСТ 15150-69. Умови експлуатації трансформаторів струму наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Умови експлуатації трансформаторів струму серії OSKF

Характеристики умов навколишнього середовища	Один. вимір.	Параметри
Температура експлуатації вимикача:		
- верхня межа температури	°C	+40
- нижня межа температури	°C	-40
Допустима швидкість вітру	м/с	36
Товщина шару ожеледі, не більше	мм	20
Сейсмічна стійкість вимикача:		
- за шкалою MSK-64	балів	8...9
- прискорення, g		0.5
Висота встановлення на рівнем моря	м	1000
Термін експлуатації вимикача, не менше	років	30
Навантаження на високовольтні виводи первинної обмотки:		
- статичне навантаження	Н	4 000
- постійне робоче навантаження (у будь-якому напрямку)	Н	2 000
- короткотривале (динамічне) навантаження (у будь-якому напрямку)	Н	5 600



Технічні характеристики трансформаторів струму

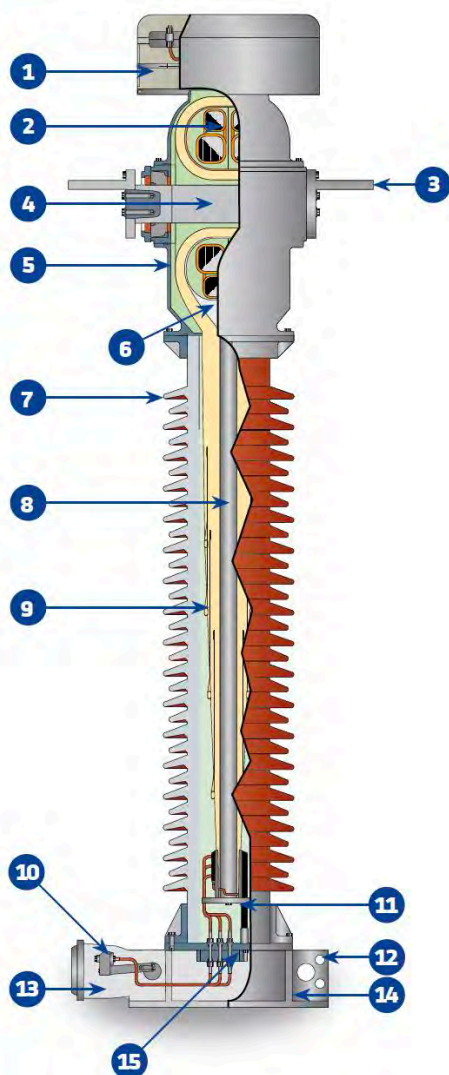
Тип трансформатора струму	Один. вимір.	OSKF 123	OSKF 145	OSKF 170
Номинальна робоча напруга	кВ	110	110	150
Найбільша робоча напруга	кВ	126	145	170
Номинальна частота	Гц	50	50	50
Випробувальна напруга промислової частоти	кВ	230	275	325
Випробувальна напруга комутаційного імпульсу	кВ	-	-	-
Випробувальна напруга ПГІ (1.2/50 мкс)	кВ	550	650	750
Конструктивне виконання				
Зовнішня ізоляція (матеріал / колір):				
- фарфор / коричневий		Стандартно	Стандартно	Стандартно
- полімер / сірий		Опційно	Опційно	Опційно
Внутрішня ізоляція		Паперово-масляна	Паперово-масляна	Паперово-масляна
Тип ізоляційного масла		Мінеральне масло	Мінеральне масло	Мінеральне масло
Довжина шляху витoku зовнішньої ізоляції				
- фарфорового ізолятора	мм	3 150	3 750	4 583
- полімерного ізолятора	мм			
Технічні параметри				
Номинальний струм первинної обмотки	А	до 5 000	до 5 000	до 5 000
Коефіцієнт перевантаження	%	100, 120, 150, 200	100, 120, 150, 200	100, 120, 150, 200
Номинальний струм термічної стійкості	кА	до 120	до 120	до 120
Номинальний струм електродинамічної стійкості	кА	до 324	до 324	до 324
Характеристики вторинних обмоток				
Кількість вторинних обмоток	шт	1...5	1...6	1...6
Номинальний струм вторинних обмоток	А	1; 5	1; 5	1; 5
Клас точності вторинних обмоток:				
- вимірювальної обмотки		0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1	0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1	0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1
- релейної обмотки		5P; 10P	5P; 10P	5P; 10P
Навантаження вторинних обмоток:				
- вимірювальної обмотки	ВА	до 60	до 60	до 60
- релейної обмотки	ВА	до 100	до 100	до 100
Коефіцієнт безпеки електроприладів вимірювальної обмотки		5; 10	5; 10	5; 10
Коефіцієнт граничної кратності релейної обмотки		10...50	10...50	10...50
Перемикання коефіцієнта трансформації:				
- на первинній обмотці		2:1; 4:2:1	2:1; 4:2:1	2:1; 4:2:1
- на вторинних обмотках		Відпайки	Відпайки	Відпайки
Інші параметри				
Кут діелектричних втрат, менше	%	0.5	0.5	0.5
Напруга радіозавад при 1.1хUnр (у відповідності з IEC 61869-1), менше	В	2 500	2 500	2 500
Величина внутрішніх часткових розрядів при 1.2хUnр, менше	пКл	10	10	10
Загальна вага трансформатора струму (прибл.)	кг	351	415	529
Вага масла (прибл.)	кг	62	97	110

OSKF 245	OSKF 362	OSKF 420	OSKF 550	OSKF 765
220	330	400	500	750
245	362	420	550	800
50	50	50	50	50
395	575		830	975
850	1 050		1 175	1 550
950	1 300		1 800	2 100
Стандартно	Стандартно	Стандартно	Стандартно	Стандартно
Опційно	Опційно	Опційно	Опційно	Опційно
Паперово-масляна	Паперово-масляна	Паперово-масляна	Паперово-масляна	Паперово-масляна
Мінеральне масло	Мінеральне масло	Мінеральне масло	Мінеральне масло	Мінеральне масло
6 300	10 418	11 560	14 443	20 000
до 5 000	до 5 000	до 5 000	до 5 000	до 5 000
100, 120, 150, 200	100, 120, 150, 200	100, 120, 150, 200	100, 120, 150, 200	100, 120, 150, 200
до 120	до 120	до 120	до 120	до 120
до 324	до 324	до 324	до 324	до 324
1...6	1...7		1...8	1...8
1; 5	1; 5	1; 5	1; 5	1; 5
0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1	0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1	0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1	0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1	0.2S; 0.2; 0.5S; 0.5; 1
5P; 10P	5P; 10P	5P; 10P	5P; 10P	5P; 10P
до 60	до 60	до 60	до 60	до 60
до 100	до 100	до 100	до 100	до 100
5; 10	5; 10	5; 10	5; 10	5; 10
10...50	10...50	10...50	10...50	10...50
2:1; 4:2:1	2:1; 4:2:1	2:1; 4:2:1	2:1; 4:2:1	2:1; 4:2:1
Відпайки	Відпайки	Відпайки	Відпайки	Відпайки
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
10	10	10	10	10
755	1 150	1 215	1 560	3 500
150	277	293	320	930

Конструктивне виконання

Основні складові трансформатора струму

1. Сильфон з нержавіючої сталі
2. Обмотки трансформатора
3. Високовольтний вивід первинної обмотки
4. Первинна обмотка у зборі
5. Алюмінієвий корпус
6. Оболонка окорпусу обмоток
7. Фарфоровий ізолятор
8. Опорна трубка
9. Ємнісні градувальні вкладки
10. Клеми виводів вторинних обмоток
11. Провідник для заземлення струму КЗ
12. Заземлююча площадка
13. Коробка виводів вторинних обмоток
14. Опорна рама
15. Ущільнювальна пластина



Вимірювальні трансформатори струму OSKF проектується та виготовляються із дотриманням найсучасніших стандартів та норм якості виробництва.

Після інженерного та конструкторського розрахунку трансформатора починається виготовлення магнітних листів для осердь вторинних обмоток трансформатора струму.

Розміри вторинних обмоток та осердь трансформатора струму залежать від:

- класу точності та навантаження;
- коефіцієнту граничної кратності;
- коефіцієнта трансформації.

Вторинні обмотки намотуються на осердя накладаються у захисну алюмінієву оболонку як вказано на рисунку нижче.

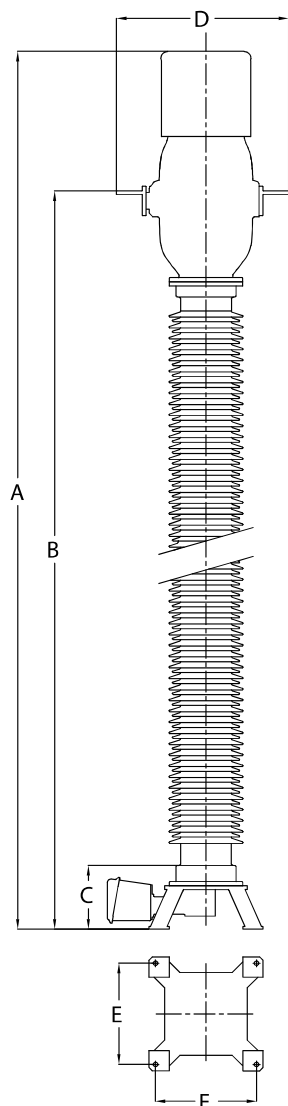


Габаритне креслення

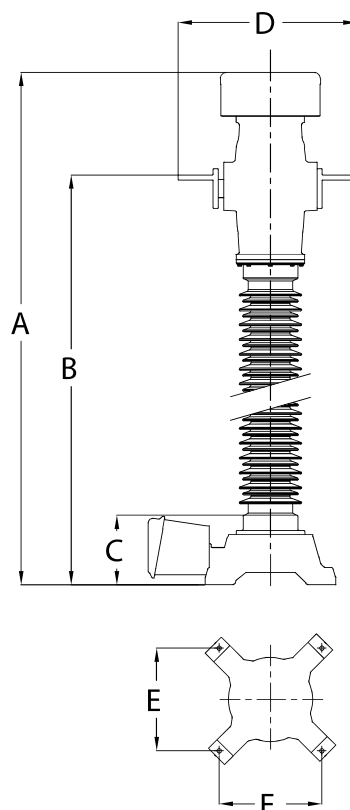
Тип трансформатор струму		OSFK 123	OSKF 145	OSKF 170	OSKF 245	OSFK 362	OSKF 420	OSKF 550	OSKF 800
Найбільша робоча напруга	kV	123	145	170	245	362	420	550	800
Випробувальна напруга ПГІ	kV	550	650	750	1050	1300	1425	1550	2100
Стандартна довжина шляху витоків *	mm	3150	3750	4583	6300	10418	11560	14443	20000
Розміри у мм	A	2333	2745	2880	3606	4402	4642	5397	8250
	B	1842	2007	1720	2859	3632	3872	4578	6980
	C	305	305	305	305	388	388	388	420
	D	798	849	849	935	1021	1021	1021	1075
	E	450	450	600	600	600	600	600	900

Габаритні розміри у таблиці вище є орієнтовними. Фактичні розміри трансформатора струму будуть підтверджені заводом після розрахунку конкретних технічних параметрів.
(*) більші значення довжини шляху витоків під запит.

OSKF 362 до OSKF 800 OSKF 800



OSKF 123 до OSKF 245



Індуктивні трансформатори напруги 110-400 кВ з паперово-масляною ізоляцією

ОТЕФ

Опис

Індуктивні однофазні трансформатори напруги з паперово-масляною ізоляцією серії ОТЕФ призначені для встановлення в електричні мережі номінальною напругою від 110 до 500 кВ включно, із заземленою або ізольованою нейтраллю та застосовуються для живлення пристроїв вимірювання, кіл захисту, автоматики та сигналізації.

Трансформатори виготовляються у кліматичному виконанні У та УХЛ категорії розміщення 1 у відповідності з ГОСТ 15150,

Конструктивно трансформатор напруги представляє собою герметичний бак з високостійкого нержавіючого алюмінієвого сплаву з розміщеною в середині нього активною частиною, яка здійснює перетворення напруги, та ізоляційного вводу (фарфорового або полімерного), закріпленого на корпусі баку. Ізоляційним середовищем є високоякісне мінеральне масло.

Паспортна табличка трансформатора виготовлена з анодованого атмосферостійкого алюмінію або нержавіючої сталі.

Захист від розриву

Оптимізована ізоляційна конструкція та відповідні конструктивні елементи забезпечують тривалий термін експлуатації та високі діелектричні властивості. Для запобігання розриву фарфору у випадку пробоя внутрішньої ізоляції (наприклад, у випадку удару блискавки) застосовуються наступні заходи:

- Активна частина трансформатора напруги розміщена під ізолятором в алюмінієвому корпусі.
- Наявність внутрішнього з'єднання між виводом первинної обмотки, первинною обмоткою та клемою заземлення, що розміщена на опорній плиті трансформатора.
- Для кожної вторинної обмотки передбачено запобіжник, який реагує на замикання між вторинними клемми та коробкою виводів вторинних обмоток.
- Клапан скидання надлишкового тиску, який розміщено на розширювальній камері.
- Під запит: трансформатор може поставлятися з полімерним ізолятором, що складається з труби армованої скловолокном та кожухів із силіконової резини.



Ізоляція трансформатора напруги

Внутрішня ізоляція

Ізоляційний папір наноситься на за допомогою спеціальної обгорткової машини для забезпечення високої щільності та рівномірної ізоляції. Спеціальний процес сушіння паперової ізоляції забезпечує надзвичайно низьку залишкову вологість. Градуючі шари з добре закругленими краями забезпечують рівномірний розподіл електричного поля вздовж усієї конструкції. Для ізоляції використовується високоякісне мінеральне масло з високою електричною міцністю та газопоглинаючими властивостями. Ізоляційне масло не містить поліхлоровані бифенілі (ПХБ).

Контрольована вакуумна та температурна обробка витискає вологу та газ з паперової ізоляції та ізоляційного масла. Результатом такого процесу пропитки є високоякісна діелектрична система.

Зовнішня ізоляція

Зовнішня ізоляція складається з високо якісного оксидного фарфору коричневого (RAL 8016) або сірого (ANSI 70) кольору. Стандарта довжина шляху витоку у відповідності з таблицею розмірів. Більше значення довжини шляху витоку і полімерні ізолятори поставляються під запит.

Умови експлуатації

Трансформатори напруги серії ОТЕФ відповідають вимогам до кліматичного виконання відповідно до ГОСТ 15150-69. Умови експлуатації наведено у таблиці нижче.

Характеристики умов навколишнього середовища	Один. вимір.	Параметри
Температура експлуатації трансформатора напруги:		
- верхня межа температури	°C	+40 ... +55
- нижня межа температури	°C	-35 ... -50
Навантаження вітру	Н/м ²	700
Товщина шару ожеледі, не більше	мм	20
Сейсмічна стійкість вимикача:		
- за шкалою MSK-64	балів	8
- прискорення, g		0.5
Висота встановлення на рівнем моря (без врахування поравочного коефіцієнта)	м	1000
Термін експлуатації вимикача, не менше	років	30



Технічні характеристики трансформаторів напруги

Тип трансформатора напруги	Один. вимір.	ОТЕФ 123	ОТЕФ 145
Номинальна робоча фазна напруга	кВ	110/ $\sqrt{3}$	110/ $\sqrt{3}$
Найбільша робоча фазна напруга	кВ	126/ $\sqrt{3}$	145/ $\sqrt{3}$
Номинальна частота	Гц	50	50
Випробувальна напруга промислової частоти	кВ	230	275
Випробувальна напруга комутаційного імпульсу	кВ	-	-
Випробувальна напруга ПГІ (1.2/50 мкс)	кВ	550	650
Конструктивне виконання			
Зовнішня ізоляція (матеріал / колір):			
- фарфор / коричневий		Стандартно	Стандартно
- полімер / сірий		Опційно	Опційно
Внутрішня ізоляція		Паперово-масляна	Паперово-масляна
Тип ізоляційного масла		Мінеральне масло	Мінеральне масло
Довжина шляху витоків зовнішньої ізоляції			
- фарфорового ізолятора	мм	3 150	3 750
- полімерного ізолятора	мм		
Технічні параметри			
Напруга первинної обмотки	В	110000/ $\sqrt{3}$	110000/ $\sqrt{3}$
Коефіцієнт напруги		1.2хUn/тривало; 1.5хUn/30 сек; 1.9хUn/8 год	1.2хUn/тривало; 1.5хUn/30 сек; 1.9хUn/8 год
Характеристики вторинних обмоток			
Кількість вторинних обмоток	шт	1...3	1...3
Номинальна напруга вторинних обмоток	В	110/ $\sqrt{3}$; 100/ $\sqrt{3}$; 110/3; 100/3; 110; 100	110/ $\sqrt{3}$; 100/ $\sqrt{3}$; 110/3; 100/3; 110; 100
Клас точності вторинних обмоток:			
- вимірювальної обмотки		0.2; 0.5; 1; 3	0.2; 0.5; 1; 3
- релейної обмотки		3Р; 6Р	3Р; 6Р
Інші параметри			
Кут діелектричних втрат, менше	%	0.5	0.5
Перехідна перенапруга (у відповідності з IEC), менше	В	1600	1600
Напруга радіозавад при 1.1хUnр (у відповідності з IEC 61869-1), менше	В	2 500	2 500
Величина внутрішніх часткових розрядів при 1.2хUnр, менше	пКл	10	10
Величина внутрішніх часткових розрядів при 1.2хUnр/ $\sqrt{3}$, менше	пКл	5	5
Коробка виводів вторинних обмоток:			
- матеріал		алюміній	алюміній
- клас захисту		IP55	IP55
Статичне навантаження	Н		3000
Постійне робоче навантаження (у будь-якому напрямку)	Н	1 000	1 500
Короткотривале (динамічне) навантаження (у будь-якому напрямку)	Н	4 100	4 200
Загальна вага трансформатора струму (прибл.)	кг	265	335
Вага масла (прибл.)	кг	38	49

ОТЕФ 170	ОТЕФ 245	ОТЕФ 362	ОТЕФ 420
150/√3	220/√3	330/√3	400/√3
170/√3	245/√3	362/√3	420/√3
50	50	50	50
325	395	575	
-	850	1 050	
750	1 050	1 300	1 425
Стандартно	Стандартно	Стандартно	Стандартно
Опційно	Опційно	Опційно	Опційно
Паперово-масляна	Паперово-масляна	Паперово-масляна	Паперово-масляна
Мінеральне масло	Мінеральне масло	Мінеральне масло	Мінеральне масло
4583	6 300	10 418	10 720
150000/√3	220000/√3	330000/√3	400000/√3
1.2хУн/тривало; 1.5хУн/30 сек; 1.9хУн/8 год	1.2хУн/тривало; 1.5хУн/30 сек; 1.9хУн/8 год	1.2хУн/тривало; 1.5хУн/30 сек; 1.9хУн/8 год	1.2хУн/тривало; 1.5хУн/30 сек; 1.9хУн/8 год
1...3	1...3	1...3	1...3
110/√3; 100/√3; 110/3; 100/3; 110; 100	110/√3; 100/√3; 110/3; 100/3; 110; 100	110/√3; 100/√3; 110/3; 100/3; 110; 100	110/√3; 100/√3; 110/3; 100/3; 110; 100
0.2; 0.5; 1; 3	0.2; 0.5; 1; 3	0.2; 0.5; 1; 3	0.2; 0.5; 1; 3
3Р; 6Р	3Р; 6Р	3Р; 6Р	3Р; 6Р
0.5	0.5	0.5	0.5
1 600	1 600	1 600	1 600
2 500	2 500	2 500	2 500
10	10	10	10
5	5	5	5
алюміній	алюміній	алюміній	алюміній
IP55	IP55	IP55	IP55
	4000		
2 000	2 000		
5 600	5 600		
552	590	1 180	1 729
126	139	353	429

Конструктивне виконання

Основні складові трансформатора напруги

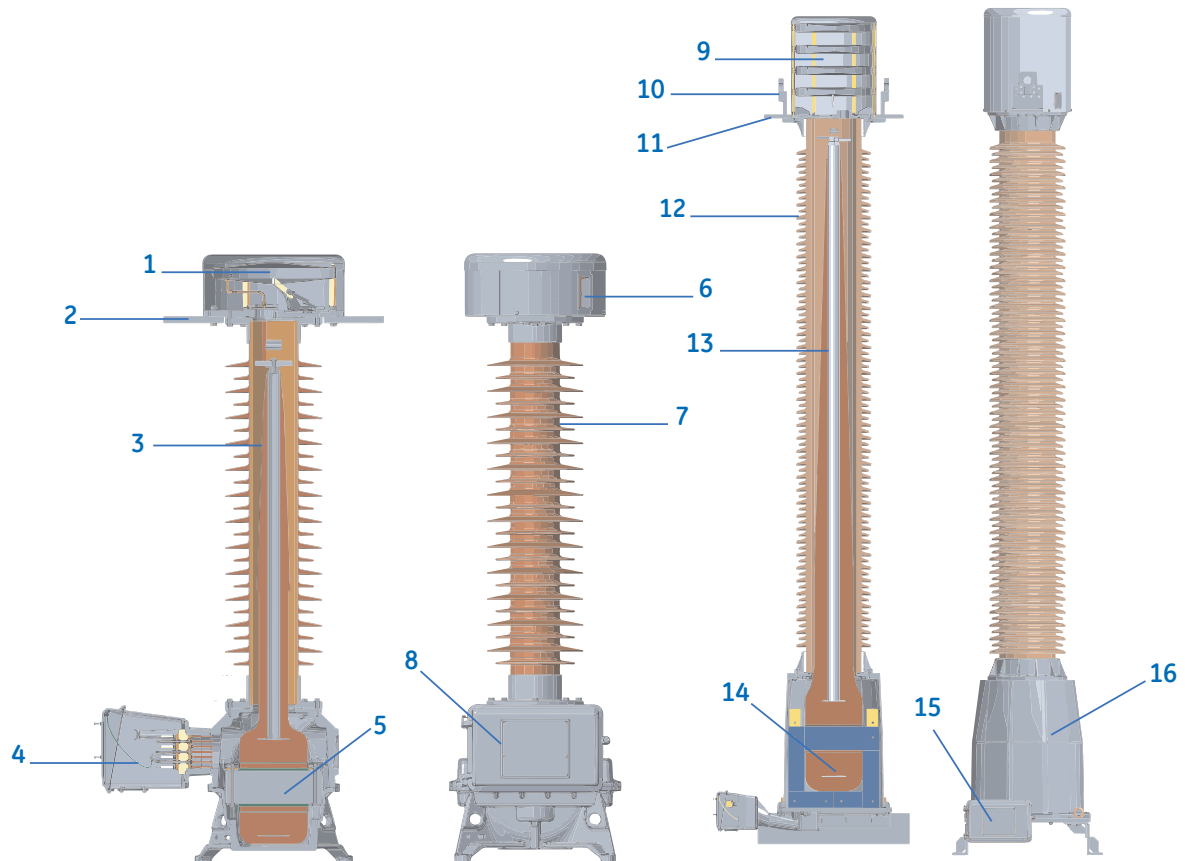
1. Сильфон з нержавіючої сталі
2. Вивід первинної обмотки для підключення
3. Ємнісні градуювальні вкладки
4. Коробка виводів вторинних обмоток
5. Обмотки трансформатора у зборі
6. Індикатор рівня масла
7. Фарфоровий або полімерний ізолятор
8. Коробка виводів вторинних обмоток
9. Сильфон з нержавіючої сталі
10. Місяця для кріплення при підйомі трансформатора
11. Вивід первинної обмотки для підключення
12. Фарфоровий або полімерний ізолятор
13. Ємнісні градуювальні вкладки
14. Обмотки трансформатора у зборі
15. Коробка виводів вторинних обмоток
16. Корпус бака з обмотками

Вторинні обмотки трансформатора

Одна або дві вторинні обмотки можуть використовуватися для вимірювання та захисту. Додатково окрема обмотка може використовуватися для виявлення замикання на землю. Подвійний коефіцієнт трансформації реалізується відпайками на вторинних обмотках. Усі класи точності для вимірювань та захисту можуть бути реалізовані.

Система герметичного ущільнення

Активна частина трансформатора напруги герметично закрита. Зміни в об'ємі масла, що виникають внаслідок перепадів температур, компенсуються однією або кількома розширювальними камерами з нержавіючої сталі. Рухи в системі компенсації (розширювальній камері) відображаються за допомогою індикатора рівня масла, розташованого за вікном у головці трансформатора.



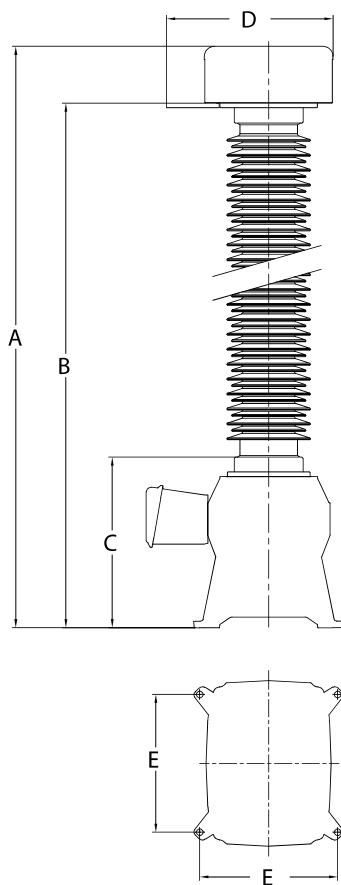
Габаритне креслення

Наступні розміри відносяться до стандартних версій трансформаторів напруги. Інші значення найбільшої робочої напруги впливають на розміри. Розмір баку трансформатора буде змінюватися із збільшенням вимог до вихідної потужності та / або частот напруги менше 50 Гц. Довжина шляху витоків та розрядна відстань можуть бути адаптовані до потреб замовника.

Розміри у мм

Тип		ОТЕФ 72	ОТЕФ 123	ОТЕФ 145	ОТЕФ 170	ОТЕФ 245	ОТЕФ 362	ОТЕФ 420
Найбільша робоча напруга	кВ	72.5	123	145	170	245	362	420
Випробувальна напруга ПІ	кВ	350	550	650	750	1050	1300	1425
Мінімальна довжина шляху витоків	мм	1813	3150	3750	4583	6300	10418	10720
Габаритні розміри		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
	A	1503	1873	2108	2550	3287	4787	5287
	B	1293	1675	1911	2345	2855	4342	4782
	C	569	569	641	763	763	1200	1260
	D	484	484	484	550	550	560	912
	E	450	450	450	600	600	900	900
Загальна вага (прибл.)	кг	235	265	335	552	590	1180	1729
Вага масла (прибл.)	кг	33	38	49	126	139	353	429

Габаритні розміри у таблиці вище є орієнтовними. Фактичні розміри трансформатора напруги будуть підтверджені заводом після розрахунку конкретних технічних параметрів.



Система моніторингу вимикача

CB Watch 3

Опис

Сучасна компактна система

CB Watch 3 сучасний як з точки зору свого дизайну, так і з точки зору продуктивності. Пристрій може фіксувати високошвидкісні форми хвиль завдяки своїй високій частоті дискретизації даних 0,4 мс, що дозволяє точно аналізувати швидкі події. Взаємодія здійснюється через інтерфейс сервера веб-сторінок, який відображає таблиці даних та графіки для легкого розуміння інформації користувачем.

Підключення здійснюється за допомогою будь-якого веб-браузера до IP-адреси CB Watch 3 за допомогою безпечного https -з'єднання з сертифікатом SSL. Програмне забезпечення не потребується, а HMI доступний кількома мовами, а також у метричних чи імперських одиницях.

Модульність

Однією з ключових переваг пристрою є його модульність: здатність додавати модулі в міру необхідності, щоб зробити систему настільки маленькою і простою або настільки складною і потужною, наскільки це потрібно для кожного окремого вимикача на підстанції, але при цьому завжди використовуються одна і та ж платформа та HMI. Кожен модуль входів/виходів дозволяє підключати більше датчиків, отримувати більше даних та контролювати більше функцій вимикача. Невеликі конфігурації легко поміщаються в шафу управління вимикача, але CB Watch 3 також доступний у власній додатковій шафі. Для вимикача з пофазним (однофазним) управлінням потрібен лише один пристрій CB Watch 3 (а не 3), тільки з декількома модулями аналогових входів. Це означає лише одна IP-адреса на вимикач та спрощена комунікація.

Передача даних

Окрім того, що усі вимірювані дані доступні через HMI, усі точки даних та стан аварійних сигналів після кожної операції зберігаються у регістрах, до яких можна отримати віддалений доступ. Інформація з останніх 50 операцій зберігається в пам'яті разом з відповідними графіками для легкого порівняння в майбутньому.

Дані можна завантажити в архіві (або у програмне забезпечення GE's Perception Fleet) через Ethernet TCP/IP через мідні або оптоволоконні кабелі за допомогою протоколів Modbus, DNP3 або IEC 61850 Edition 2. Синхронізація з часом підстанції можлива за допомогою SNTP або IEC 1588 (PTP), і всі точки даних графіків також зберігаються у файлах формату COMTRADE для легкого порівняння з інформацією реле.

Хоча CB Watch 3 має 2 реле з сухими контактами (1 системний контролер та 1 призначений користувачем), CB Watch 3 також має можливість для встановлення 16 додаткових реле для більш традиційних підключень до системи SCADA.

CB Watch 3 також можна легко підключити до системи бездротового зв'язку GE Orbit, щоб уникнути риття траншей для кабелів в середині підстанції або заміни будь-якого відсутнього мережевого з'єднання від підстанції.



Часові характеристики 1

Для кожної операції вимкнення/ввімкнення та для кожного полюсу вимикача здійснюється запис параметрів:

- Часа та дата подачі команди на вимкнення/ввімкнення
- Час реакції (t1) між подачею команди та початком розмикання чи замикання контактів.
- Повний час здійснення операції (t2) між подачею команди та прийняттям вимикача кінцевого положення Ввімк/Вимкн.
- Час руху (t2-t1) також розраховується так, як і швидкість замикання/розмикання контактів.

Вказані вище параметри порівнюються з номінальними даними з протоколу заводських контрольних випробувань і при будь-яких значних відхиленнях спрацьовують аварійний сигнал.

Додаткові можливості

Оскільки час спрацювання вимикача може змінюватися через підвищене тертя при низькій температурі або через більш низьку напругу постійного струму у колі управління котушок, ці тимчасові невідповідності (не пов'язані із станом вимикача) можна компенсувати для уникнення помилкових аварійних сигналів.

Так як для вимикачів з пофазним (однофазним) управлінням використовується один пристрій CB Watch 3, можна виміряти будь-яку розбіжність між фазами (полюсами), коли один полюс показує затримку у порівнянні з іншими.

Окрім аварійних сигналів доступні також архівні графіки за допомогою яких можна відстежувати відмінність у часових характеристиках та виявляти будь-які відхилення.

Якщо використовується датчик ходу, його інформація може бути використана для надання більш точних даних, перевірки блокування контактів та вимірювання перевищення ходу, але в більшості випадків ретрофіту, датчики руху відсутні оскільки вони не є обов'язковими.

Стан контактів дугогасної камери 2

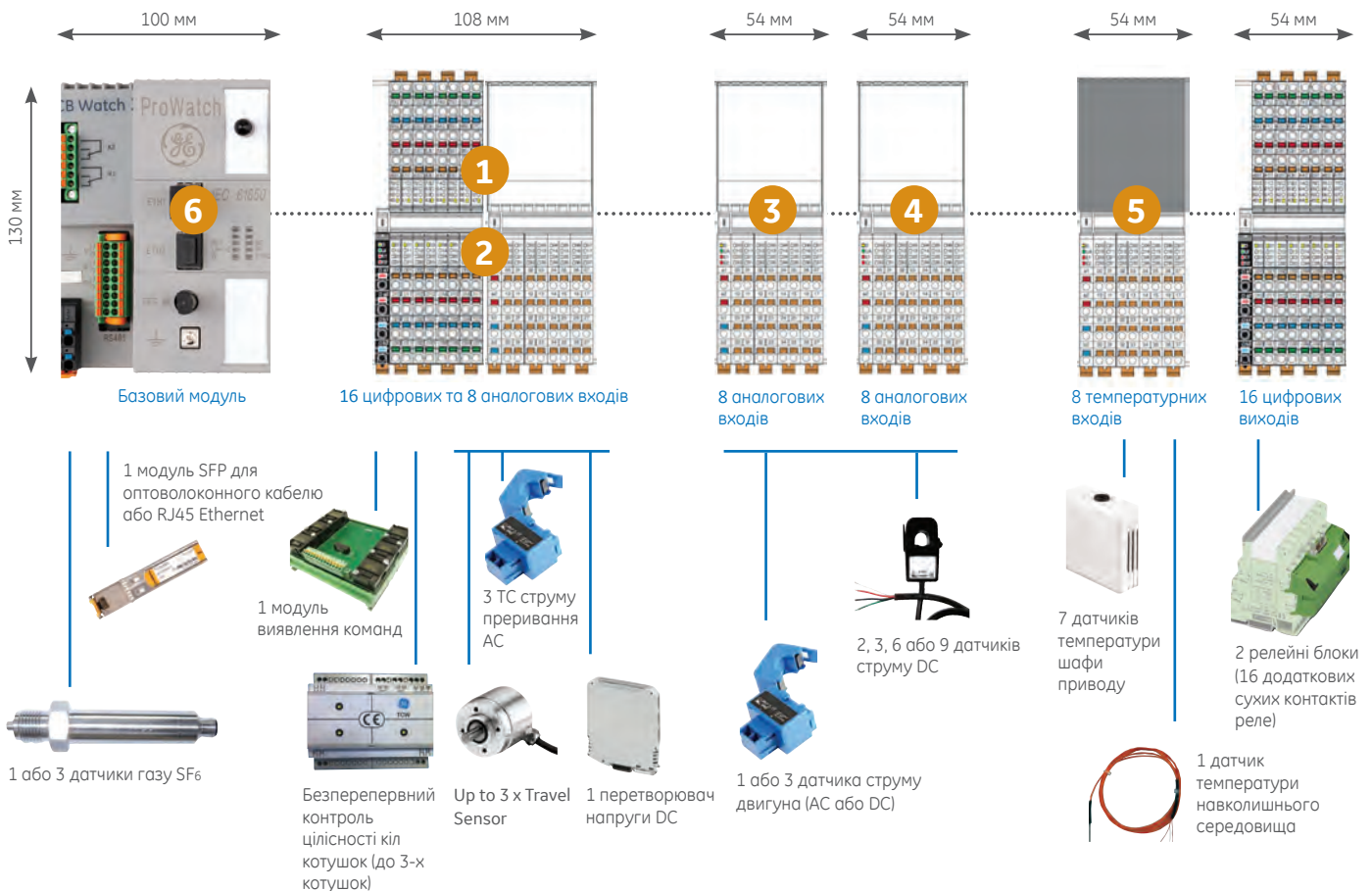
У вимикачах використовуються дугогасні контакти, спеціально призначені для витримування високі струми та електричні напруженості при їх розмиканні. Ці контакти мають обмежений термін експлуатації та потребують заміни, особливо у середовищах з підвищеною частотою відключення струмів КЗ. Оскільки для перевірки стану цих контрактів необхідно вимкнути вимикач, викачати елегаз, розібрати ізолятор з дугогасною камерою, то робити це потрібно лише за крайньої необхідності. Це не тільки збільшує імовірність витoku елегазу у подальшому, але й існує ризик для здоров'я та безпеки.

Вимірюючи, коли струм перестає проходити через контакти вимикача, можна розрахувати час дуги та відстежити його збільшення.

Оскільки під час КЗ струм набагато більший за нормальний робочий струм (а саме це призводить до швидкого зносу поверхні контактів дугогасної камери), важливо виміряти фактичний струм, що проходить через контакти при кожному такому відключенні.

Зводячи виміряний середньоквадратичний струм відключення у квадрат і помножуючи на виміряний час дуги, можна отримати значення енергії (або зносу) "I²T", якому були підвержені контакти кожної камери вимикача. Зберігаючи кумулятивну загальну енергію I²T і порівнюючи її з заявленим комутаційним ресурсом вимикача, можна отримати своєчасне попередження про необхідність заміни контактів у дугогасній камері.

Модульна конструкція



Моніторинг цілісності кіл управління 3

Кола управління з джерелом живлення напруги постійного струму (1-м або 2-ма) та окремими котушками ввімкнення та вимкнення (до 9 котушок для вимикачів з пофазним управлінням), виконують важливу роль для виконання команд ввімкнення або вимкнення від пристрою релейного захисту.

Струм котушок

Будь-яка зміна кількості витків у котушці зменшить опір котушки та збільшить постійний струм, що протікає через кожну котушку. Вимірюючи цей струм під час кожної операції вимикача, можна відстежити будь-яке збільшення цього струму і, як результат, будь-які ознаки, що свідчать про можливість порушення цілісності кіл котушки.

Поточний графік виміряних параметрів відображається користувачеві за зберігається у архіві. Попереджувальні сигнали можуть бути встановлені по середньому значенню струму та заряду котушки (струм помножений на час). Якщо також вимірюється напруга постійного струму, можна розрахувати та відобразити фактичний опір котушки.

Цілісність кіл котушки

Даний тип моніторингу використовувався раніше, коли системи моніторингу не здійснювали вимірювань струму котушок. Хоч більшість пристроїв релейного захисту здатні вимірювати струм котушок, моніторинг цілісності кіл котушок також доступний. Такий моніторинг здійснюється шляхом подачі невеликого струму (нижче рівня порогового струму для спрацювання котушки) та безперервної перевірки цілісності електричного кола. Проте даний тип моніторингу є інвазивним при ретрофиті (у порівнянні з кліпсовими TC) та не дає жодних попереджувальних сигналів про погіршення стану.

Моніторинг системи накопичення енергії 4

Пружина часто використовується як джерело енергії для переміщення контактів в камері вимикача. Зазвичай пружина дозаводиться після кожної операції вимикача. У вимикачах іншого типу використовується насос для підтримання гідравлічного та пневматичного тиску всередині баку незалежно від операцій вимикача. Здійснювати моніторинг можна будь-якого типу приводу вимикача.

Час спрацювання двигуна/насоса

Підключивши до контактів двигуна датчик ходу або використовуючи реле, можна виміряти час затрачений двигуном/насосом. Будь-яке скорочення часу заводу пружини приводу може свідчити про часткову поломку пружини. Будь-яке збільшення часу заводу пружини може вказувати на додаткове тертя або проблеми з двигуном/компресором.

Струм двигуна

Струм, що споживається кожним двигуном під час заводу пружини приводу або роботи компресора, вимірюється та відображається у вигляді графіка. Аварійний сигнал може бути встановлений по максимальному значенню пускового струму (еквівалентно крутному моменту) для виявлення будь-якого додаткового тертя (що потребує більшого крутного моменту) або проблеми з самим двигуном.

Робота насоса

Вимірюючи кількість пусків насоса без спрацювання вимикача кожні 24 години, можна виявити чи працює насос регулярно, щоб компенсувати пневматичний/гідравлічний витік. Чим більше працює насос, тим більше витік і більша ймовірність того, що насос працює надмірно і з рештою вийде з ладу.

Моніторинг витоку електрики

6

У більшості сучасних високовольтних вимикачах використовується електрика (або його суміш) для забезпечення ізоляційного середовища для гасіння дуги. Недостатній тиск газу може завадити роботі вимикача та стати причиною його блокування.

Цифровий електромагнітно-сумісний газовий датчик може виявити витік як у одному загальному баку, так і у кожному окремому полюсі вимикача. Датчик має пряму паралельну зовнішню різьбу BSPP G1/2" для приєднання до клапанів баку чи камер вимикача (в залежності від типу чи виробника вимикача необхідно застосовувати перехідні адаптери).



Датчик SF6 з цифровим виходом

Щільність/тиск газу

Тиск газу залежить від температури, тому порівняння часто проводиться з використанням "щільності газу", оскільки аналогові датчики можуть видавати лише одне значення.

В системі моніторингу CB Watch 3 використовуються цифрові датчики, які можуть передавати декілька значень по Modbus, та дають можливість отримувати дані по тиску газу, температурі газу, а також (у якості опції) рівню вологості у газі. Використовуючи алгоритми та таблиці для електрики (або суміші газів), розраховується щільність газу і, що більш важливо, тиск газу при температурі 20°C (в барах чи фунтах на квадратний дюйм). Це спрощує задачу, оскільки усі порогові значення тиску газу на паспортній таблиці вимикача приведено при температурі 20°C. Сигнальні повідомлення можуть бути встановлені для наступних порогових рівнів:

- L1 - "Потрібна дозаправка газу": вимикач знаходиться у робочому стані та може виконувати свої функції але необхідна дозаправка для запобігання подальшого зниження тиску газу до рівня L2.
- L2 - "Блокування": вимикач не може виконувати свої функції та блокується або автоматично відключається, а потім блокується у вимкненому положенні.
- L3 - "Переповнення": кількість газу після заправки/дозаправки перевищує номінальне значення та існує ризик виникнення надлишкового тиску при підвищеній температурі.
- "Зрідження": при дуже низькій температурі (нижче точки замерзання) низький тиск може привести до зрідження газу.

Швидкість витоку газу

Окрім перевірки працездатності вимикача, виявлення витоку газу на ранніх стадіях стало ключовим критерієм моніторингу.

Будь-яке зниження щільності/тиску газу вимірюється, реєструється, що дає можливість точно вирахувати швидкість витоку, яка відображається у вигляді втрати тиску, втрати маси та втрати у відсотках. Можна налаштувати два аварійні сигнали швидкості витоку газу у відсотках.

Екстраполюючи швидкість витоку, можна оцінити значення тиску, яке буде після вказаного користувачем проміжку часу. Сигнал тривоги може бути поданий якщо пороговий рівень L1 буде досягнений в межах цього проміжку часу, попередньо попереджаючи про необхідність дозаправки. Подібним чином друга екстраполяція попереджує про те, як швидко буде досягнений рівень L2 після отримання сигналу тривоги за рівнем L1.

Додатково

Використання цифрових датчиків не тільки дозволяє передавати більше значень/характеристик (наприклад, рівень вологості у газі), але й також полегшує облік газових сумішей (а не чистого електрики) за допомогою одного і того ж датчика. Це досить зручно, коли до електрики додають N2 або CF4 для експлуатації в холодному кліматі або при використанні екологічно чистих газів, таких як g3.

Джерело постійного струму

2

Якщо напруга падає занадто низько (наприклад, на акумуляторах підстанції), тоді котушка вимикача генерувати достатню ЕРС для спрацювання електромагніту. У такому разі, системою моніторингу відправляється сигнал про необхідність перевірки акумуляторів на підстанції.

Додаткові аналогові канали

3

В залежності від загальної конфігурації системи можна використовувати до 4-х додаткових аналогових каналів для вимірювання та контролю інших значень у відповідності до вимог експлуатуючої організації. Наприклад, пневматичний тиск, що підтримується насосом, або напругу живлення змінного струму.

Будь-який аналоговий датчик з виходами по струму чи по напрузі можна використовувати для таких цілей моніторингу. Опис та одиниці вимірювання величин, що вимірюються, можна зазначати, а також встановлювати мінімальні/максимальні сигнали тривоги.

Моніторинг температури

5

Для експлуатації вимикача у суворому холодному кліматі та для запобігання утворенню конденсату всередині шафи приводу, необхідно бути впевненими, що обігрівачі у шафі приводу працюють належним чином.

Моніторинг температури у шафі приводу вимикача дає можливість переконатися що досягається необхідний рівень температури і обігрівачі працюють коректно. Сигнали тривоги можуть спрацювати у випадку коли виміряна абсолютна температура чи розрахована дельта до зовнішньої температури починає дрейфувати як на низьке, так і на високе значення.

8 температурних датчиків можна підключити (7 для вимірювання температури в середині та 1 для вимірювання температури навколишнього середовища) до системи моніторингу, тим самим контролюючи обігрівачі всередині баку вимикача. Кожен датчик отримує власне ім'я у системі, що визначається користувачем, для зрозумілого розуміння на дисплеї HMI.



Специфікація

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИМІРЮВАННЯ		
Функція		Значення
Часовий горизонт	Операція	0.3 секунди
	Струм двигуна	12 секунд
Частота оновлення		Кожні 400 мкс (0.4 мс)
Аналогові вимірювання	Точність	0.1 % від діапазону вимірювань
	Аналогово-цифрове перетворення	16 біт
Час	Точність	+/- 1 ms
Температура	Точність	+/- 0.1 °C (термодатчик PT100 3-провідний)
Зберігання даних	Експлуатаційні дані	Остані 50 операцій
	Pump data	Остані 15 пусків

ПОСТІЙНІ ВИМІРЮВАННЯ		
Функція		Значення
Частота оновлення		прибл. кожна 1 секунду
Вимірювання газу	Точність тиску	± 20мБар в більшій частині діапазону
	Точність температури	± 2 °C
Вимірювання газу з вологою	Точність тиску	± 32 мБар нижче 0 °C, ±10 мБар вище 0 °C
	Точність температури	± 1 °C
Аналогові вимірювання	Точність	0.1 % від діапазону вимірювань
	Аналогово-цифрове перетворення	16 біт
Температура	Точність	+/- 0.1 °C (термодатчик PT100 3-провідний)
Час	Точність	+/- 1 секунда
Зберігання даних	Короткочасні дані газу	Остані 3,000 значень за 1 хв
	Довгострокові дані газу	Остані 500 значень за 1 день

ВИМОГИ ДО БЛОКУ ЖИВЛЕННЯ		
Функція		Значення
Діапазон напруги живлення	DC джерело	100-250 В DC
	АС джерело	100-240 В AC, 50/60 Гц
Параметри системи		125 В dc 1A
		100 В ac 1A
Параметри системи у корпусі з обігрівом AC		125 В dc 1A
		100 В ac 4A
		240 В ac 2A

CBW3	-	Sxx	Tx	Gx	Wx	Cx	Mxxx	Hx	Rx	Nx	Px	Vx	Exx	Опис
Система		S11 S12 S31 S32												Трифазне управління, 1 коло вимкнення, 1 коло ввімкн. Трифазне управління, 2 кола вимкнення, 1 коло ввімкн. Пофазне управління, 3 кола вимкнення, 3 кола ввімкн. Пофазне управління, 6 кіл вимкнення, 3 кола ввімкнення
Розрахунок часу			T0 T1 T2 T3 T4											Без моніторингу часових характеристик Моніторинг часових характеристик вимикача Моніторинг часових хар-к вимикача та напруги DC Моніторинг часових хар-к за допомогою датчика ходу Монітор. час. хар-к за доп. датчика ходу та напруги DC
Моніторинг SF6 газу				G0 G1 G2 G3 G4										Без моніторингу елегазу 1 моніторинг баку з елегазом 1 моніторинг баку з елегазом, з вимір. вологості 3 моніторинг баку з елегазом 3 моніторинг баку з елегазом, з вимір. вологості
Моніторинг стану поверхні контактів дугогасної камери					W0 W1 W2									Без контролю зносу дугогасних контактів Контроль зносу контактів (від власних TC) Контроль зносу контактів (від TC <50 м)
Моніторинг цілісності кіл котушок						C0 C1 C2 C3								Без контролю цілісності кіл котушок Контроль струму котушки (усіх катушок ВКЛ та ВІДКЛ) Контроль струму котушки та цілісності Лише моніторинг цілісності котушок
Моніторинг двигуна							M000 MSD1 MSD3 MSA1 MSA3 MPD1 MPD3 MPA1 MPA3							Без моніторингу двигуна приводу Взведення пружини, DC двигун, 1 Взведення пружини, DC двигун, 3 Взведення пружини, AC двигун, 1 Взведення пружини, AC двигун, 3 Pump, DC двигун, 1 Pump, DC двигун, 3 Pump, AC двигун, 1 Pump, AC двигун, 3
Моніторинг температури								H0 H1 H2						Без моніторингу температури Контроль температури обігрівачів шафи приводу Контроль темп. обігрівачів шафи та баку вимикача
Реле									R0 R1					Без додат. реле сигналізації з сухими контактами (2) 16 додат. реле сигналізації з сухими контактами (18)
Ethernet										N1 N2 N3 N4				TCP/IP через оптоволоконний кабель MM (1 роз'єм LC) TCP/IP через мідний кабель (1 роз'єм RJ45) TCP/IP через оптоволок. кабель MM з 1588 (2 роз'єми LC) TCP/IP через мідний кабель з 1588 (2 роз'єми RJ45)
Протокол											P1 P2 P3			Modbus DNP3 IEC 61850 Ed2
Блок живлення												V0 V1		Без блоку живлення у комплекті Блок живлення 85-264В AC / 90-350В DC до 24В DC
Корпус													E00 E01 E2A E2D	Окремі компоненти GE/ретрофіт Окремі компоненти для інтеграції у комплексне рішення У корпусі з підставкою, AC CBW3, обігрівач AC У корпусі з підставкою, DC CBW3, обігрівач AC

ТОВ "Дженерал Енерджі Компані"

61072, м. Харків, пр. Науки, 60

+38 (057) 340 20 70

+38 (050) 444 84 66

mail@general.energy

www.general.energy



ТОВ "Дженерал Енерджі Компані" залишає за собою право вносити зміни в технічні характеристики описаних продуктів, у будь-який час без попередження та без зобов'язання повідомляти будь-яку особу про такі зміни.

© Copyright 2021 General Energy Company. All rights reserved.

GEC-202105(UA)
Ukraine



imagination at work