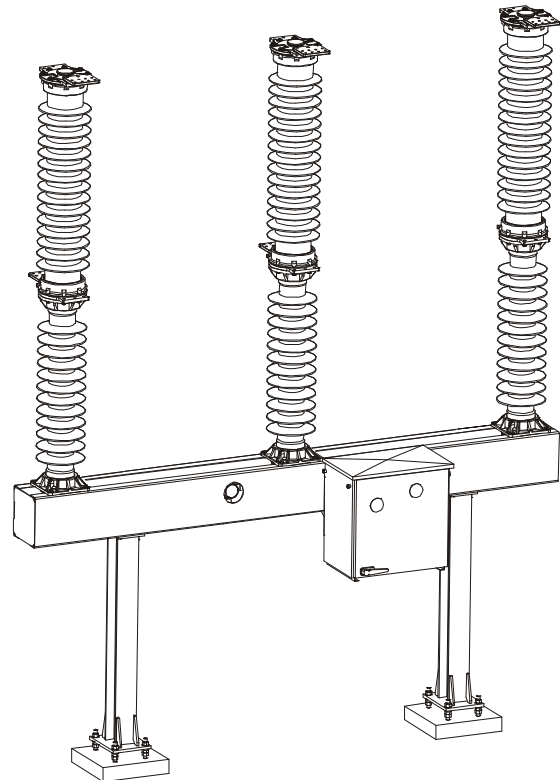


Високовольтний силовий вимикач

GL 310 F1/4031 P/VR	GL 310 F1/4040 P/VR
GL 311 F1/4031 P/VR	GL 311 F1/4040 P/VR
GL 312 F1/4031 P/VR	GL 312 F1/4040 P/VR
	GL 313 F1/4031 P/VR



Інструкція з експлуатації № 246 (UKR)

Grid Solutions S.p.A., Via Antonio Meucci 22, 30020 Noventa Di Piave (VE), Італія



1	Вступ	7
2	Техніка безпеки	11
2.1	Вказівки з техніки безпеки	11
3	Поводження з гексафторидом	13
3.1	Заходи безпеки при використанні SF ₆	13
3.1.1	Витіснення кисню	13
3.1.2	Поводження з механічною частиною	14
3.1.3	Небезпека обмороження	14
3.2	Заходи безпеки при використанні SF ₆	15
3.3	Транспортування на місце монтажу	16
4	Компоненти постачання	17
4.1	Обсяг поставки (стандартний)	17
4.2	Обсяг поставки (факультативний)	18
5	Транспортування та зберігання	19
5.1	Транспортування	19
5.2	Зберігання	20
6	Монтаж	21
6.1	Підготовка до монтажу	21
6.1.1	Документація	21
6.1.2	Контрольний список	21
6.2	Субпоставки	24
6.3	Застосування допоміжних та виробничих матеріалів	24
6.4	Розпакування відправних одиниць	24
6.4.1	Базова рама	25
6.4.2	Полюсна колонка	26
6.4.2 а	Розпакувати полюсну колонку з комбінованим ізолятором	27
6.4.2 б	Розпакувати полюсну колонку з порцеляновим ізолятором	28
6.4.3	Привід	30
6.5	Попередній монтаж опор	31
6.6	Монтаж основної рами	32
6.7	Монтаж консолей приводу	33
6.8	Монтаж приводу	34
6.9	Монтаж полюсних колонок	37
6.9.1	Підняття полюсних колонок	37
6.9.2	Опускання полюсних колонок	38
6.10	Вивіряння та з'єднання полюсних колонок	40
6.11	Вивіряння та з'єднання полюсної колонки В	41
6.11.1	З'єднання приводної штанги з приводним важелем	42
6.11.2	З'єднання приводної штанги з полюсом В	43
6.11.3	З'єднання важеля зі з'єднувальною штангою для полюса С	45
6.11.4	Вивіряння та з'єднання полюсної колонки А	46
6.11.5	Вивіряння та з'єднання полюсної колонки С	47
6.12	Монтаж високовольтних клемних затискачів	48

6.13	Підключення багатодротяних проводів	49
6.14	Заземлення силового вимикача	50
7	Ввід в експлуатацію	51
7.1	Реле контролю щільності	51
7.1.1	Підключення кабелю	51
7.1.2	Перевірити комутаційні точки реле контролю щільності	52
7.2	Наповнення полюсних колонок газом (підготовка)	54
7.2.1	Встановлення з'єднань для газу між блоком реле контролю щільності та полюсними колонками	55
7.3	Наповнення газом	56
7.4	Контроль антиконденсатного опалення	58
7.5	Приєднання кабелів живлення і управління	58
7.6	Функціональні випробування	59
7.6.1	Пробні комутації	59
7.6.2	Замір часу дії двигуна заводу	59
7.6.3	Замір перехідного спротиву	60
7.6.4	Замір власного часу	60
7.6.5	Перевірка ручного управління	61
7.6.6	Ручний завід вмикаючої пружини	62
7.6.7	Перевірка запобігання повторного вмикання	63
7.6.8	Перевірка функціонального блокування	63
7.6.9	Лічильник комутацій	63
7.6.10	Завершальні роботи	64
8	Усунення несправностей	65
8.1	Неправильне виконання електричних операцій	65
8.2	Ремонтні роботи на приводі	66
8.2.1	Заміна двигуна заводу	66
8.2.2	Заміна вмикаючої та вимикаючої котушок	67
8.2.3	Заміна лічильника комутацій	68
8.2.4	Заміна кінцевого вимикача двигуна та / або допоміжного вимикача	69
8.3	Заміна реле контролю щільності	71
8.4	Заміна з'єднання для газу	73
9	Огляд та техобслуговування	75
9.1	Замовлення приладдя і запчастин	77
9.2	Роботи з огляду	77
9.2.1	Візуальний контроль	77
9.2.2	Антиконденсатне опалення	77
9.2.3	Перевірка тиску газу	77
9.3	Технічне обслуговування	78
9.3.1	Контроль кабельних з'єднань	78
9.3.2	Контроль з'єднувального важільного механізму	78
9.3.3	Перевірка контурів управління	78
9.3.4	Контроль якості газу	79
9.3.5	Перевірка перехідного опору	79

9.3.6	Перевірка часу комутації	79
9.3.7	Перевірка різьбових з'єднань	79
10	Ремонт	81
10.1	Ремонт дугогасильної камери	82
10.1.1	Роз'єднання дугогасильної камери і опорного ізолятора	82
10.1.2	Демонтаж системи подвійного руху	84
10.1.3	Демонтаж відхиляючої осі	85
10.1.3.1	Комутаційні апарати з 4031	85
10.1.3.2	Комутаційні апарати з 4040	86
10.1.4	Відчеплення перемикаючих елементів	87
10.1.5	Ремонт рухомої контактної системи	87
10.1.6	Ремонт нерухомого контакту	88
10.1.7	Змащування вузла переривання струму	88
10.1.8	Зчеплення перемикаючих елементів	89
10.1.9	Монтаж відхиляючої осі	91
10.1.9.1	Комутаційні апарати з 4031	91
10.1.9.2	Комутаційні апарати з 4040	92
10.1.10	Ремонт опори	93
10.1.11	Монтаж системи подвійного руху	94
10.1.12	Юстирування системи подвійного руху	96
10.1.13	З'єднання дугогасильної камери з опорним ізолятором	97
10.1.14	Заміна адсорбційного фільтра	99
10.1.15	Заклучні роботи	100
10.2	Демонтаж опорного ізолятора и кривошипної камери	100
10.2.1	Демонтаж вимикачів пружин	101
10.2.2	Демонтаж кривошипної камери	102
11	Утилізація	105
12	Спеціальна комплектація (опція)	107
12.1	Блок реле контролю щільності EasyCheck	107
12.1.1	Функціональний опис	108
12.1.2	Режим	109
12.1.3	Режим перевірки	110
12.2	З'єднання для газу FlexLink	111
12.2.1	Конструкція з'єднання для газу FlexLink	111
12.2.2	Система трубопроводу FlexLink попередньо встановлена	112
12.2.3	Систему трубопроводу FlexLink ще потрібно встановити	113
12.2.4	Заміна з'єднань для газу FlexLink	114
A1	Опис апарату	117
A1.1	Галузь застосування	117
A1.2	Головні компоненти	117
A1.3	Функція	117
A2	Інструменти та допоміжні пристрої	119
A2.1	Суміжна продукція для монтажу та введення в експлуатацію	119
A2.2	Матеріал	119

A2.3	Підйомні механізми та допоміжні засоби для підйому	119
A2.4	Інструменти, засоби контролю та допоміжні пристрої	119
A2.4.1	Рекомендовані інструменти	120
A2.5	Пластичні змазки для монтажу, введення в експлуатацію та технічного обслуговування	123
A2.6	Фіксуючі засоби для монтажу, введення в експлуатацію та ремонту	124
A2.7	Вимірювальні прилади для перевірки якості газу	124
A2.8	Ремонтний інструмент	125
A2.9	Допоміжні і виробничі матеріали	126
A3	Запчастини та приладдя	127
A3.1	Прилади для обслуговування	128
A3.2	Заміна дугогасильних контактів.	129
A3.3	Запчастини для монтажних робіт на опорному ізоляторі і кривошипній камері	129
A4	Поводження з використанням гексафторидом сірки	131
A5	Технічний опис	133
A5.1	Технічні характеристики: Силовий вимикач, тип GL 310-GL 311.	133
A5.2	Технічні характеристики: Силовий вимикач, тип GL 312 - GL 313.	135
A5.3	Технічні дані. Пружинний привід	137
A6	Пересування з витримкою часу для сервісних цілей	139

1 Вступ

Використовуючи високовольтні апарати фірми GE, Ви зробили вибір на користь технічно високорозвинених виробів, які себе виправдили.

Система управління якістю, сертифікована згідно з DIN ISO 9001, і система екологічного менеджменту, сертифікована за ISO 14001, а також система менеджменту охорони праці і здоров'я OHSAS 18001 визначають загальний процес розробки і виробництва наших високовольтних приладів. Регулярно проводяться аудити, що забезпечують високий стандарт якості наших продуктів і послуг.

Щоб домогтися оптимальних результатів процесу експлуатації (використання всіх переваг продукту), дотримуйтеся при монтажі, введенні в експлуатацію та експлуатації цієї інструкції. При появі проблем або збоїв просимо звертатися в відповідальне представництво компанії GE.

У цьому посібнику дається опис робіт з монтажу, введенню в експлуатацію, контролю, технічного обслуговування та ремонту. Додаткові примірники цієї інструкції можна отримати через обслуговуюче Вас представництво GE, вказавши ідентифікатор інструкції.

Високовольтні апарати компанії GE цілеспрямовано розробляються в напрямку досягнення тривалих інтервалів проведення техобслуговування. Відповідний догляд і дотримання, що містяться в цьому посібнику вказівок, гарантують експлуатаційну надійність пристрою.

GE не бере на себе відповідальність за шкоду, яка може виникнути в результаті недотримання інструкції. В інтересах подальшого технічного розвитку ми залишаємо за собою право на зміни. Будь-які претензії на підставі наведених даних, малюнків і описів не можуть бути пред'явлені.

Повідомлення про авторське право

©2019 General Electric Company. Всі права збережені. Якщо не вказано інше, що міститься в даній публікації, інформація є виключною власністю компанії General Electric. Подані в даній публікації документи («Документи») і що містяться в них графіки дозволяється рецензувати, копіювати і роздруковувати у відповідності з наступними умовами: (1) Документи дозволяється використовувати тільки в особистих, інформативних, не комерційних цілях; (2) забороняється будь-яким чином модифікувати або змінювати документи; (3) компанія General Electric забороняє поширювати документи або їх частини в Інтернеті. Якщо в даних документах не вказано інше, для використання, копіювання, роздрукування, надання, репродукції, публікації, ліцензування, розміщення поста, передачі або розповсюдження документа або його частин потрібна явно виражена попередня письмова згода компанії General Electric.

Позначення товарного знака на виробі

GE і логотип GE є товарними знаками та знаками обслуговування компанії General Electric.

IEC – це зареєстрований товарний знак Міжнародної електротехнічної комісії.

IEEE та POSIX є зареєстрованими товарними знаками Інституту інженерів електротехніки та електроніки. Інші згадані в даному документі назви підприємств і продукції можуть бути товарними знаками або зареєстрованими товарними знаками відповідних підприємств.

BG	Това оборудване съдържа флуориран парников газ (SF ₆), обхванат в Протокола от Киото, който има потенциал за глобално затопляне (ПГЗ) 22800. SF ₆ трябва да се улавя, а не да се изпуска в атмосферата. Повече информация относно използването и боравенето с SF ₆ ще намерите в IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
CS	Toto zařízení obsahuje fluorový skleníkový plyn (SF ₆), na který se vztahuje Kjótský protokol a který má potenciál ke globálnímu oteplování (GWP) 22800. SF ₆ je třeba zpětně získat - nesmí se vypouštět do ovzduší. Více informací o použití a manipulaci s SF ₆ viz IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
DA	Dette udstyr indeholder fluoreret drivhusgas (SF ₆), omfattet af Kyoto-protokollen, som har et globalt opvarmningspotentiale (GWP) på 22800. SF ₆ skal anvendes i et hermetisk lukket system og må ikke udlædes i atmosfæren. For yderligere oplysninger om anvendelse og håndtering af SF ₆ , henvises til IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
DE	Das Betriebsmittel enthält das vom Kyoto-Protokoll erfasste fluorierte Treibhausgas SF ₆ mit einem Treibhauspotenzial (GWP) von 22800. SF ₆ muss zurückgewonnen werden und darf nicht in die Atmosphäre entlassen werden. Bei dem Umgang und der Handhabung mit SF ₆ sind die Vorgaben in IEC 62271 High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4 Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆) zu beachten.
EL	Αυτός ο εξοπλισμός περιέχει φθοριούχο αέριο θερμοκηπτικού (SF ₆) που καλύπτεται από το Πρωτόκολλο του Κιότο και έχει Δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη (GWP) 22800. Το SF ₆ θα πρέπει να περισυλλέγεται και να μην απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη χρήση και το χειρισμό του SF ₆ , ανατρέξτε στο IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
EN	This equipment contains Fluorinated Greenhouse Gas (SF ₆) covered by the Kyoto Protocol, which has a Global Warming Potential (GWP) of 22800. SF ₆ should be recovered and not released into the atmosphere. For further information on the use and handling of SF ₆ , please refer to IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
ES	Este equipo contiene Gas Fluorado de efecto invernadero (SF ₆) contemplado en el Protocolo de Kyoto, cuyo potencial de calentamiento global es de 22800 GWP. El SF ₆ debe ser recuperado y no emitido a la atmósfera. Para más información del uso y gestión del SF ₆ , por favor ponerse en contacto con IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
ET	Käesolev seade sisaldab Kyoto protokolliga hõlmatud fluoriitud kasvuhoonegaasi (SF ₆), millel on suur globaalne soojenemise potentsiaal (GWP) – 22800. SF ₆ tuleks kokku koguda ning seda ei tohi atmosfääri lasta. Rohkem teavet SF ₆ kasutamise ja käitlemise kohta vaadake IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
FI	Laite sisältää Kioton pöytäkirjassa mainittua fluorattua kasvihuonekaasua (SF ₆) jonka globaali lämmityspotentiaali (GWP) on 22800 kertainen hiilidioksiidin GWP arvoon verrattuna. SF ₆ kaasua ei saa päästää ilmakehään, vaan se on kerättävä asianmukaisesti talteen. Lisätietoja SF ₆ kaasun käytöstä ja käsittelystä löytyy IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
FR	Cet équipement contient un gaz à effet de serre fluoré (SF ₆) couvert par le protocole de Kyoto qui a un Pouvoir de Réchauffement Global de 22800 (PRG). Le SF ₆ doit être récupéré et ne doit pas être relâché dans l'atmosphère. Pour plus d'information sur l'utilisation et la manipulation du SF ₆ vous pouvez vous référer à la norme CEI 62271 : Appareillage haute tension - Partie 4 : Utilisation et manipulation de l'Hexafluorure de soufre (SF ₆).
GA	Tá Gás Ceaptha Teasa Fluairínithe (SF ₆), le Poitéinseal Téimh Domhanda (PTD) de 22800, a thagann faoin bPrótacal Kyoto, sa trealamh seo. Ba chóir SF ₆ a aisghabháil agus ní cóir é a scaoileadh amach san atmaisféar. Chun breis faisnéise a rochtain ar conas SF ₆ a láimhseáil, déan tagairt le do thoil le IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
HU	A berendezés kén hexafluorid gázt (SF ₆) tartalmaz a Kyoto szabályozásnak megfelelően, amelynek hatása van a 22800 föld felmelegítési képességére (GWP). Az SF ₆ gázt vissza kell nyerni, és nem az atmoszférába kell engedni. Az SF ₆ gázra vonatkozó kezeléssel kapcsolatos további információért lásd IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
IT	Questa apparecchiatura contiene Esafluoruro di Zolfo (SF ₆), disciplinato dal protocollo di Kyoto, che ha un Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP) di 22800. Il gas SF ₆ dovrebbe essere recuperato e non rilasciato nell'atmosfera. Per ulteriori informazioni sull'uso e la movimentazione del gas SF ₆ , per favore rivolgersi a IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
LT	Šis aprūkojums satur Kioto protokolā ietverto fluorinēto siltumnīcu gāzi (SF ₆), kam piemīt globālās sasilšanas potenciāls (GWP) 22800. SF ₆ ir jāatjauno un to nedrīkst izlaist atmosfērā. Papildinformāciju par SF ₆ izmantošanu un apstrādi, lūdzu, skatiet IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
LV	Šios įrangos sudėtyje yra šiltnamio efektą sudarantių fluorintų dujų (SF ₆), kurioms taikomas Kioto protokolas ir kurių globalinio klimato atšilimo potencialas („Global Warming Potential“, GWP) yra 22800. SF ₆ neturi būti išgaunamos ir išleidžiamos į atmosferą. Daugiau informacijos apie SF ₆ naudojimą ir tvarkymą ieškokite IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
MT	Dan it-tagħmir jinkludi l-Fluorinated Greenhouse Gas (SF ₆) koprut mill-Protokoll ta' Kġoto, li għandu Potenzjal ta' Tishin tad-Dinja (Global Warming Potential) (GWP) ta' 22800. SF ₆ għandu jingħabar lura u mhux jinheles fl-atmosfera. Għal aktar informazzjoni dwar l-użu l-għestjoni tal-SF ₆ , jekk jogħġbok irreferi għal IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
NL	Dit product bevat Gefluoreerd Broeikasgas (SF ₆) dat is opgenomen in het Protocol van Kyoto. Dit gas heeft een aardopwarmingspotentieel (GWP) van 22800. SF ₆ moet worden opgeslagen en mag niet in de atmosfeer terecht komen. Voor meer informatie over het gebruik en de behandeling van SF ₆ verwijzen wij u naar IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
PL	To urządzenie zawiera sześćciofluorek siarki (SF ₆), fluorowany gaz cieplarniany objęty Protokołem z Kioto, którego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (Global Warming Potential - GWP) wynosi 22800. SF ₆ powinien być odzyskiwany i nie uwalniany do atmosfery. Po dalsze informacje na temat użycia i obsługi SF ₆ , proszę zwracać się do IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
PT	Este equipamento contém gás hexafluoreto de enxofre (SF ₆), o qual faz parte do Protocolo de Kyoto por possuir um Efeito Estufa de 22800. O gás SF ₆ deve ser recuperado, não podendo ser lançado diretamente para a atmosfera. Para maiores informações sobre o uso e manuseio de gás SF ₆ , por favor consultar o IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
RO	Acest echipament conține gaz fluorurat cu efect de seră (SF ₆), reglementat de Protocolul de la Kyoto, cu un potențial de încălzire globală de 22800. SF ₆ trebuie recuperat, nu eliberat în atmosferă. Pentru mai multe informații privind utilizarea și manipularea gazului SF ₆ , consultați IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
SK	Toto zariadenie obsahuje fluorované skleníkový plyn (SF ₆), ktoré podliehajú Kyótskému protokolu, a ktoré majú potenciál globálneho otepľovania (GWP) rovný 22800. SF ₆ by mali byť recyklované a nie vypúšťané do atmosféry. Ak potrebujete ďalšie informácie ohľadom použitia a manipulácie s SF ₆ , obráťte sa na IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
SL	Ta oprema vsebuje fluoriran toplogredni plin (SF ₆), na katerega se nanaša Kjotski protokol, in ima potencial globalnega segrevanja (GWP) 22800. SF ₆ se mora izločiti in shraniti in se ga ne sme izpuščati v ozračje. Več informacij o uporabi in rokovanju s SF ₆ , boste našli v IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
SV	Denna utrustning innehåller fluoriserad växthusgas (SF ₆) vilken innefattas i Kyoto-protokollet och har en Global Warming-potential (GWP) om 22800. SF ₆ bör återvinnas och ej avgas till atmosfären. För ytterligare information om användning och hantering av SF ₆ , se IEC 62271: High-Voltage Switchgear and Controlgear - Part 4: Use and Handling of Sulphur Hexafluoride (SF ₆).
HR	Radna tvar sadrži fluorirani stakleni?ki plin sumporov heksafluorid (SF ₆) koji je obuhva?en Kyotskim protokolom i ?iji stakleni?ki potencijal (potencijal globalnog zagrijavanja - GWP) iznosi 22800. SF ₆ mora se oporabiti i ne smije se ispuštati u atmosferu. Prilikom uporabe i rukovanja plinom SF ₆ potrebno je pridržavati se odredbi norme IEC 62271 - Visokonaponska sklopna aparatura, 4. dio - Uporaba i rukovanje sumpornim heksafluoridom (SF ₆).

2 Техніка безпеки

2.1 Вказівки з техніки безпеки

Організація, що експлуатує описані в цьому посібнику високовольтні апарати, повинна забезпечити,

- щоб роботи на високовольтних апаратах виконувалися виключно кваліфікованим персоналом;
- щоб було дотримано правил електротехніки;
- щоб персонал, залучений до робіт, був ознайомлений з цією інструкцією, і щоб було дотримано вказівок з техніки безпеки, що в ній містяться.

Відповідну кваліфікацію обслуговуючий персонал може отримати після проходження відповідних курсів підвищення кваліфікації, що проводяться на фірмі GE.

Необхідно дотримуватися п'яти правил електротехнічної безпеки:

- відключення;
- запобігання повторного включення;
- встановлення відсутності напруги;
- заземлення та закорочування.
- Сусідні деталі, що знаходяться під напругою, слід затуляти або відгороджувати.

В дану інструкцію включені спеціальні правила техніки безпеки такого змісту:



Небезпечна ситуація, що безпосередньо веде до смерті або тяжких травм.



Небезпечна ситуація, наслідками якої можуть бути смерть або тяжкі травми.



Небезпечна ситуація, наслідками якої можуть бути середні та легкі травми.



Ситуація, наслідками якої можуть бути пошкодження виробу / або предметів в його оточенні.

3 Поводження з гексафторидом

Гексафторид (SF_6 або елегаз) – це хімічно нейтральний, інертний газ без кольору і запаху, не запалюється, приблизно в 5 разів важчий за повітря, не є токсичним та не руйнує озоновий шар атмосфери.

Чистий SF_6 не робить ніякого шкідливого фізіологічного впливу на людину і тварин. Завдяки своїй вазі може витіснити повітря з приміщень з поганою вентиляцією або з тих приміщень, що знаходяться нижче (напр., підвалів, кабельних каналів і сервісних шахт).

Згідно європейського законодавства з хемікалій SF_6 не віднесено до небезпечних речовин.

Він не має токсичного для екології потенціалу і не руйнує озоновий шар атмосфери. Маючи високу здатність викликати тепличний ефект в межах 22 800, він може при попаданні в атмосферу сприяти створенню парникового ефекту. Тому категорично забороняється випускати SF_6 до атмосфери та всіляко знижувати його емісії.

SF_6 для наповнення електричних комутаційних апаратів повинен відповідати стандарту IEC 60376.

Стандарти щодо поведження з SF_6

- Директиви IEC 60480 для випробування і обробки гексафториду після відбору з електрообладнання та специфікація по його повторному використанню.
- IEC 62271-4 Використання елегазу (SF_6) і поведження з ним в високовольтних комутаційних апаратах.

3.1 Заходи безпеки при використанні SF_6

3.1.1 Витіснення кисню

Елегаз приблизно в 5 разів важчий за повітря і при попаданні в великій кількості в робоче середовище може зібратися в низько розташованих або погано провітрюваних приміщеннях в підвищених концентраціях. При цьому повітря витісняється і відповідно знижується кількість наявного кисню. У разі зниження в приміщеннях концентрації кисню нижче 16% (IEC 62271-4) для працюючого в даному середовищі персоналу можуть викликати удушення. Особливо знаходяться в небезпеці погано провітрювані або не провітрювані приміщення, що знаходяться нижче рівня підлоги, наприклад, підвали, кабельні канали, сервісні шахти і каналізаційні споруди.

3.1.2 Поводження з механічною частиною

Робочий тиск SF_6 в комутаційному апараті вище атмосферного тиску повітря. Для запобігання небезпеки отримання травм в результаті механічного руйнування компонентів корпусу необхідно дотримуватися запобіжних заходів, наведених у відповідних розділах.

3.1.3 Небезпека обмороження

Якщо стиснений елегаз (SF_6) впливає з великою швидкістю, то швидке розширення знижує його температуру. Температура газу може впасти набагато нижче 0°C . Особа, що випадково потрапила в потік газу, може отримати важкі обмороження. Тому виконувати роботи на компонентах, наповнених елегазом, потрібно тільки в захисних окулярах, шкіряних рукавичках і відповідному робочому одязі.



-У приміщеннях з елегазовими установками забороняється приймати їжу, пити, палити, а також зберігати продукти харчування.

- При проведенні робіт з технічного обслуговування на елегазових комутаційних апаратах (спорожнення, наповнення, відкривання, чистка) необхідно забезпечувати хорошу вентиляцію приміщень.

-Для того щоб уникнути обморожень при ненавмисному виході газу, треба виконувати роботи на компонентах, наповнених елегазом, тільки в захисних окулярах, шкіряних рукавичках і відповідній робочій одязі.

3.2 Заходи безпеки при використанні SF₆

Елегаз, що використовується в електрообладнанні, може містити під впливом комутаційних дуг продукти розкладання з характеристиками токсичності. Ці продукти розкладання присутні в газоподібній і пиловидній формі.

Від газоподібних продуктів розкладання виходять незначні попереджувальні сигнали (напр., неприємний, різкий запах; роздратування носа, рота і очей), що дозволяють персоналу розпізнати небезпеку і покинути небезпечні місця. Пилоподібні продукти розкладання викликають роздратування шкіри.



- В приміщеннях з елегазовими установками забороняється приймати їжу, пити, палити, а також зберігати продукти харчування.
- При проведенні робіт з технічного обслуговування на елегазових комутаційних апаратах (спорожнення, наповнення, відкривання, чистка) необхідно забезпечувати хорошу вентиляцію приміщень.
- Для того щоб уникнути обморожень при ненавмисному виході газу, треба виконувати роботи на компонентах, наповнених елегазом, тільки в захисних окулярах, шкіряних рукавичках і відповідної робочої одязі.
- Не допускати взметанія пилоподібних продуктів розпаду.
- Видаляти пилоподібні продукти розпаду за допомогою промислового пилосмоку з фільтром. Промисловий пилосмок повинен бути призначений для збору класу пилу не менше L (легка).
- Необхідно уникати контакту зі шкірою, проковтування або вдихання пилоподібних продуктів розпаду, тому використовувати:
 - відповідні засоби індивідуального захисту органів дихання, наприклад, повну маску або респіратор і газонепроникні захисні окуляри;
 - пилонепроникні захисні костюми (одноразові);
 - гумові або одноразові рукавички;
 - гумові або одноразові чоботи;
 - після завершення робіт необхідно вимити водою апарат для захисту органів дихання, захисні окуляри, гумові чоботи і гумові рукавички; воду, при цьому, збирати і спеціально утилізувати;
 - після роботи ретельно вимитися з милом і великою кількістю води.

Поводження з гексафторидом

Такі забруднені матеріали, як наприклад:

- тверді продукти розпаду,
- використані сушильні агенти,
- пакети пилосмоку з пилоподібними продуктами розпаду,
- одноразовий захисний одяг

необхідно нейтралізувати і утилізувати відповідно до наведених в ІЕС 62271-4 директив, а також місцевих приписів.

3.3 Транспортування на місці монтажу



Всі параметри тиску наведені як відносний тиск (p_e).

Полюсні колонки поставляються для транспортування з надлишковим тиском газу близько 0,03 МПа (p_e) (0,3 бар).



Руйнування деталей, що знаходяться під тиском, наприклад, ізоляторів або прохідних ізоляторів, може привести до матеріального або фізичного збитку.

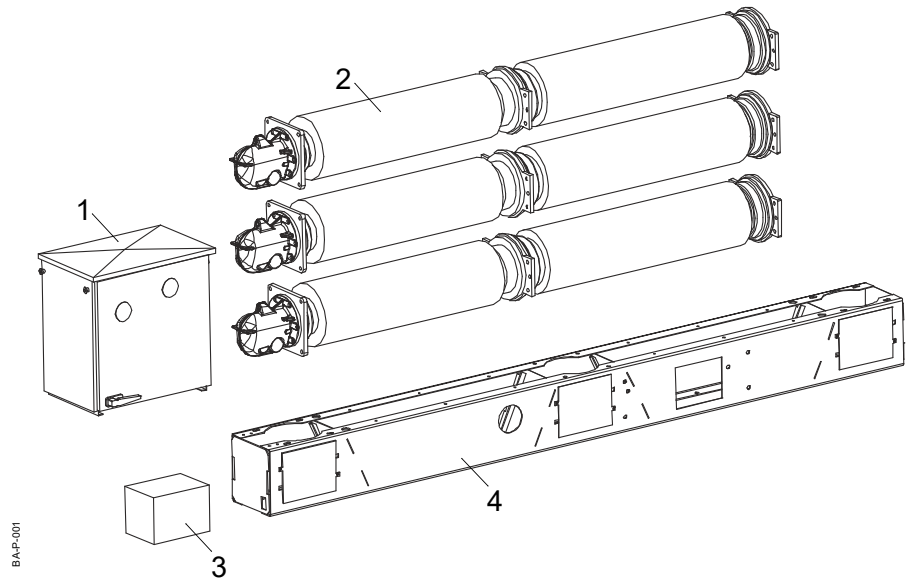
Тому:

- **забороняється переміщати полюсні колонки при тиску, що перевищує тиск для транспортування.**
-

4 Компоненти постачання

4.1 Обсяг поставки (стандартний)

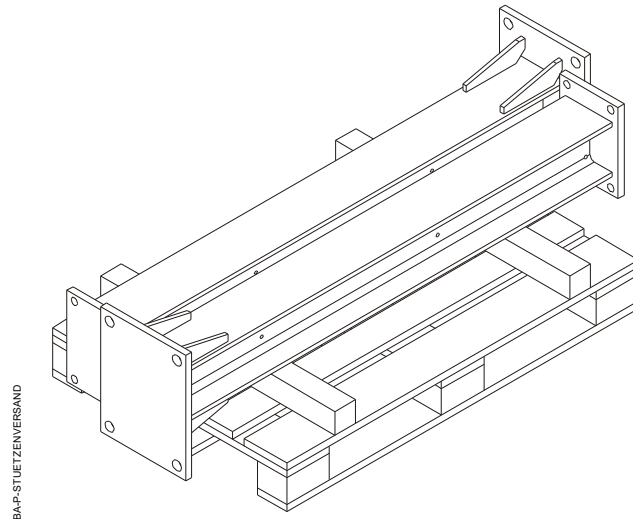
Для кожного силового вимикача при постачанні містяться такі компоненти:



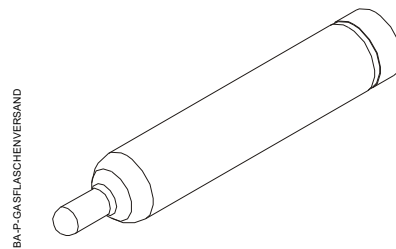
1	Привод	1х
2	Полюсна колонка	3х
3	Ящик з комплектуючими деталями	1х
4	Основна рама	1х

4.2 Обсяг поставки (факультативний)

Несучі опори і наповнення газом не є складовою частиною обсягу поставки силового вимикача. При бажанні ці компоненти можна замовити окремо.



Опора



Балон с елєгазом

5 Транспортування та зберігання

5.1 Транспортування



Неналежна експлуатація відправних одиниць може стати причиною нанесення великої шкоди.

Тому:

- Дотримуватися маркування щодо поводження з вантажем.
- Використовувати підйомні механізми достатньої вантажопідйомності.
- Забороняється перебувати під висячим вантажем.

Відправні одиниці забезпечені маркуванням щодо поводження з вантажем. Їх вигляд і кількість залежить від виконання відправних одиниць. Маркування по поводженню з вантажем інформують про надійне поводженні з відправними одиницями і в будь-якому випадку їм необхідно слідувати.

	Крихкий вантаж		Вгору
	Чалить тут		Центр ваги
	Вилковий навантажувач тут не застосовувати		Використання вилкового навантажувача дозволяється
	Допустиме навантаження під час штабелювання		Не перевищувати висоту штабеля
	Берегти від вологи		Скріплення в напрямку стрілки
	Не пошкоджувати ізоляційний шар		

Використана для упаковки деревина може пройти хімічну і термічну обробку з метою запобігання поширенню шкідників деревини. Правіла і позначення визначені міжнародною конвенцією про захист рослин ООН ("International Plant Protection Convention", IPPC).



5.2 Зберігання

Упаковка відправних одиниць передбачена тільки для обмеженої тривалості зберігання.

Для зберігання в упаковці дійсні наступні терміни, починаючи з дати відправлення:

- Зовнішнє зберігання: максимально чотири місяці
- Зберігання в сухих приміщеннях: максимально шість місяців.

Для зберігання вантажів після розпакування діють наступні терміни і умови:

- Зовнішнє зберігання: без обмежень. При цьому, привод повинен перебувати в положенні для установки, антиконденсатне опалення підключено і бути в роботі.
- Зберігання в сухому приміщенні: без обмежень.

ОБЕРЕЖНО

Залежно від умов транспортування привід може бути заварений в алюмінієву фольгу. Це запобігає проникненню вологи.

Якщо фольга пошкоджена, то привод треба зберігати відповідно до наведеного вище опису.

6 Монтаж

6.1 Підготовка до монтажу

6.1.1 Документація

Для монтажу і введення в експлуатацію необхідна наступна документація, яка повинна бути в розпорядженні на місці монтажу:

- документи на поставку;
- інструкція з відповідним контрольним списком;
- габаритний ескіз силового вимикача,
- принципова схема силового вимикача,
- сертифікат поштучного випробування силового вимикача.

6.1.2 Контрольний список

Контрольний список додається до цієї інструкції на допомогу в проведенні монтажних робіт і введення в експлуатацію. Контрольний список надано на кольоровому аркуші паперу. В контрольному списку повинно підтверджуватися виконання окремих робочих операцій. При проведенні окремих робіт слід додатково за протоколювати виміряні величини.

Для кожного вимикача заповнюється окремий контрольний список, який після введення в експлуатацію забезпечується датою, прізвищем, печаткою фірми та підписом (розбірливим). Копію необхідно відправити на наступну адресу з серійним номером силового акумулятора в темі листа.

GE Grid GmbH
Service Germany
Лілієнтальштрассе 150
34123 Касель
Німеччина
Цілодобова гаряча лінія: +49 1803 257866
Факс: +49 561 502-2774
E-Mail: checkliste.kassel@ge.com

Контрольний список є частиною гарантійної угоди між замовником і фірмою GE Grid GmbH. Якщо при настанні гарантійного випадку повністю заповнений контрольний список GE Grid GmbH відсутній, то обсяг гарантійних послуг може бути зменшений або в їх наданні може бути відмовлено.

Контрольний список з монтажу та введення в експлуатацію

Дані силового вимикача			
Тип / серійн.№:			
Замовник			
Встановлення			
Монтаж			
№	Роботи, що виконуються	Розділ	✓
1	Вказівки з техніки безпеки уважно прочитані та з'ясовані	2.1	
2	Виконана перевірка комплектності субпоставок для установки	A2	
3	Виконана перевірка поставки на комплектність та перевірка цілісності	6.4	
4	Транспортне заповнення елегазом SF ₆ на кожній полюсній колонці перевірено	6.4.2	
5	Серійні номери компонентів перевірені на відповідність	6.6	
6	Базова рама і опори вивірені	6.6	
7	Базова рама з'єднана з опорами	6.6	
8	Опори остаточно затягнуті з дотриманням крутного моменту	6.6	
9	Консоль приводу змонтована	6.7	
10	Привод приєднаний	6.8	
11	Полюсні колонки змонтовані	6.9	
12	Полюсна колонка В вивірена і з'єднана	6.11	
13	Приводна штанга з'єднана з приводним важелем	6.11.1	
14	Приводна штанга з'єднана з полюсом В	6.11.2	
15	Важіль з сполучної штангою з'єднаний з полюсом С	6.11.3	
16	Полюсна колонка А вивірена і з'єднана	6.11.4	
17	Полюсна колонка С вивірена і з'єднана	6.11.5	
18	Транспортний запобіжний елемент механізму прибраний	6.8	
19	Високовольтні клемні затискачі змонтовані	6.12	
20	Заземлення базової рами та опор	6.14	

Контрольний список з монтажу та введення в експлуатацію

Дані силового вимикача			
Тип / серійн.№:			
Замовник			
Встановлення			
Введення в експлуатацію:			
№	Роботи, що виконуються	Розділ	✓ / оцінка
1	Вказівки з техніки безпеки уважно прочитані та з'ясовані	2.1	
2	Вказівки щодо поводження з елегазом SF ₆ уважно прочитані та з'ясовані	3	
3	Електричне підключення реле контролю щільності	7.1.1	
4	Комутаційні точки реле контролю щільності перевірені	7.1.2	
5	Проведення візуального контролю полюсних колонок	7.2	
6	Система трубопроводів для елегазу SF ₆ підключена до полюсних колонок	7.2	
7	Заповнення елегазом SF ₆ до номінального тиску згідно таблиці і виконано	7.3	
8	Проведена перевірка герметизованих місць системи трубопроводів для елегазу SF ₆ за допомогою пристрою для виявлення витоку SF ₆	7.3	
9	Опір [Ω] антиконденсатного опалення перевірено	7.4	
10	Кабелі живлення і управління приєднані	7.5	
11	Виконано по 5 включень та відключень в режимі дистанційного керування	7.6.1	
12	Зроблено замір часу дії завідного двигуна	7.6.2	с
13	Перехідний опір виміряно (>100А пост. струму)	7.6.3	μΩ
14	Виконано перевірку власного часу включення [мс]	7.6.4	A мс B мс C мс
15	Виконано перевірку власного часу відключення [мс]	7.6.4	A мс B мс C мс
16	Виконано перевірку ручного управління ВКЛ / ВЫКЛ	7.6.5	
17	Виконана перевірка попередження автоматичного включення та відключення	7.6.7	
18	Виконана перевірка блокування функцій	7.6.8	
19	Запротоковано свідчення лічильника комутацій	7.6.9	
20	Контрольно-вимірювальні засоби вилучені	7.6.10	

Відіслати копію заповненого та скріпленого підписом контрольного списку за наступною адресою:

GE Grid GmbH, Service Germany, Лілієнтальштрассе 150, 34123 Касель, Німеччина

Факс: +49 561 502-2774, E-Mail: checkliste.kassel@ge.com

Місце

Дата

Печатка

Підпис

6.2 Субпоставки

Поставки додаткового приладдя, що не входить до комплекту поставки, такого як

- інструменти,
- підіймальні пристрої,
- контрольно-вимірювальні засоби,
- матеріали,
- фундаменти та анкерні болти з кріпильним матеріалом,
- опори,
- газ для заповнення силового вимикача

приведено в Додатку.

Ці субпоставки повинні забезпечуватися замовником встановлення

6.3 Застосування допоміжних та виробничих матеріалів

Допоміжні та виробничі матеріали постачаються в ящику для приладдя.

Детальний опис таких потрібних допоміжних і виробничих матеріалів, як консистентні мастила і фіксатори для різьбових з'єднань, приведено в Додатку A2. В тексті керівництва посилання на додатки даються у вигляді скорочень (напр., L1 або S1).

6.4 Розпакування відправних одиниць

Перевірити транспортні одиниці на комплектність і відсутність пошкоджень. Про отриманих при транспортуванні пошкодженнях необхідно відразу повідомити експедитору і уповноваженому представництву фірми GE.



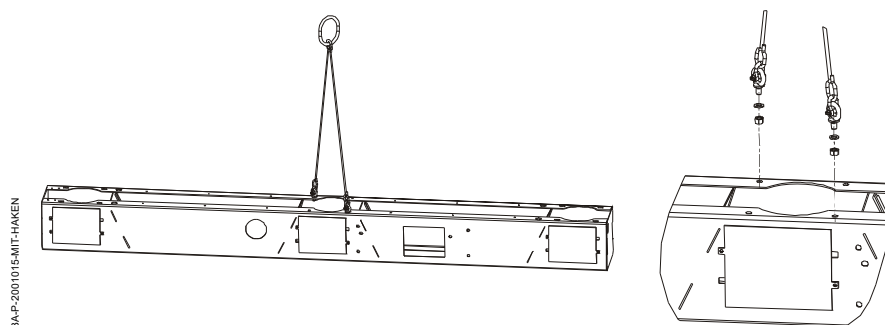
Неналежне поводження з транспортними одиницями може стати причиною серйозного збитку.

Тому:

- необхідно дотримуватися вказівок на маркуванні щодо поповодження з вантажем;
 - слід використовувати підйомні механізми достатньої вантажопідйомності;
 - Забороняється перебувати під висячим вантажем.
-

6.4.1 Базова рама

- Покласти на підлогу два дерев'яних бруси в якості опорних точок для основної рами.
- За допомогою двох рим-болтів M16 закріпити підвіску на основній рамі. Для цього використовувати два діагональні отвори, що знаходяться в середині основної рами.
- Вийняти основну раму з упаковки і укласти на дерев'яні бруси.



6.4.2 Полюсна колонка

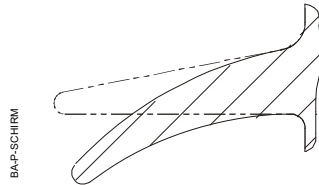
Полюсні колонки можуть оснащуватися двома різними типами ізоляторів: комбінованими або порцеляновими ізоляторами.

Відповідно, вони вимагають різного поводження

Обидва типи ізоляторів можна розпізнати в такий спосіб:

Комбіновані ізолятори

- гнучкі ребра



ОБЕРЕЖНО

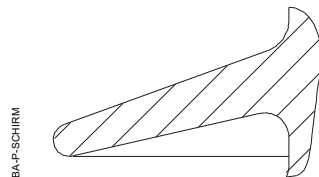
Масло і миючі присадки роз'їдають силіконову поверхню ізолятора.

Тому:

- Очищати і мити силіконовий захист слід тільки водою або ізопропіловим спиртом.

Порцелянові ізолятори

- жорсткі ребра



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

У зв'язку з пошкодженнями, які можуть виникнути під час транспортування, перед кожним першим наповненням або введенням в експлуатацію або після техобслуговування та інших втручань необхідно виконувати візуальний контроль стану ізоляторів.

Тому:

- всім присутнім особам необхідно знайти захист або дотримуватися такої мінімальної відстані безпеки:

- Порцелянові ізолятор: 50 м

- Комбіновані ізолятори: висота комутаційного апарату (виміряна від нижньої до верхньої кромки комутаційного апарату)

При цьому необхідно використовувати газ для заповнення згідно IEC 60376.

6.4.2 а Розпакувати полюсну колонку з комбінованим ізолятором

ОБЕРЕЖНО

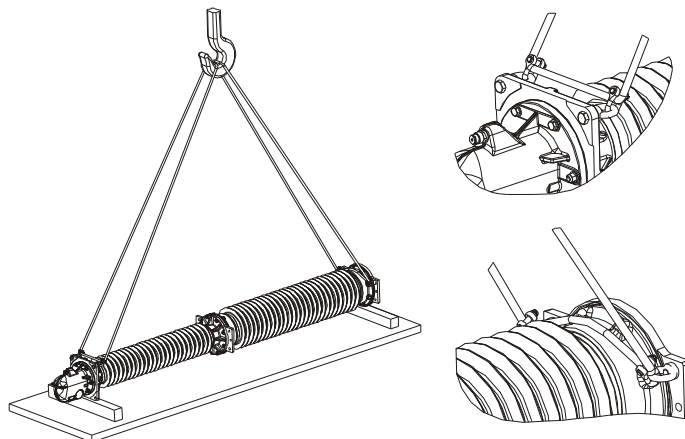
Встановлення кріпильних засобів на силіконовій поверхні пошкоджує ізолятор.

Тому:

- встановлювати кріпильні засоби виключно на передбачених для цього місцях (на нижньому фланці опори ізолятора і на верхньому кріпленні сполучних пластин)

- Вкласти на підлогу два дерев'яних бруса в якості опорних точок для полюсної колонки. Полюсну колонку вкладати на найнижчий і самий верхній ізоляційні фланці, тому вибрати відповідну відстань між дерев'яними брусами. Забороняється, щоб ребра ізоляторів стикалися з підлогою, тому треба вибрати відповідні відстані між дерев'яними брусами.
- Встановити підвіски з відповідними кріпильними засобами (вантажні скоби, рим-болти або рим-гайки) на нижньому фланці опорного ізолятора і верхньому кріпленні сполучних пластин.
- Витягти полюсну колонку з упаковки ікласти на дерев'яні бруси.

BA-P-ANNEBEN-COMPOSITE

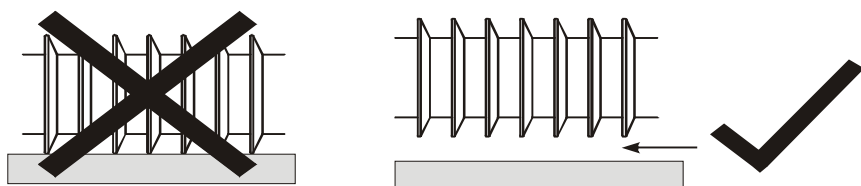
**! ОБЕРЕЖНО**

Зіткнення з підлогою може привести до пошкодження ізоляторів.

Тому:

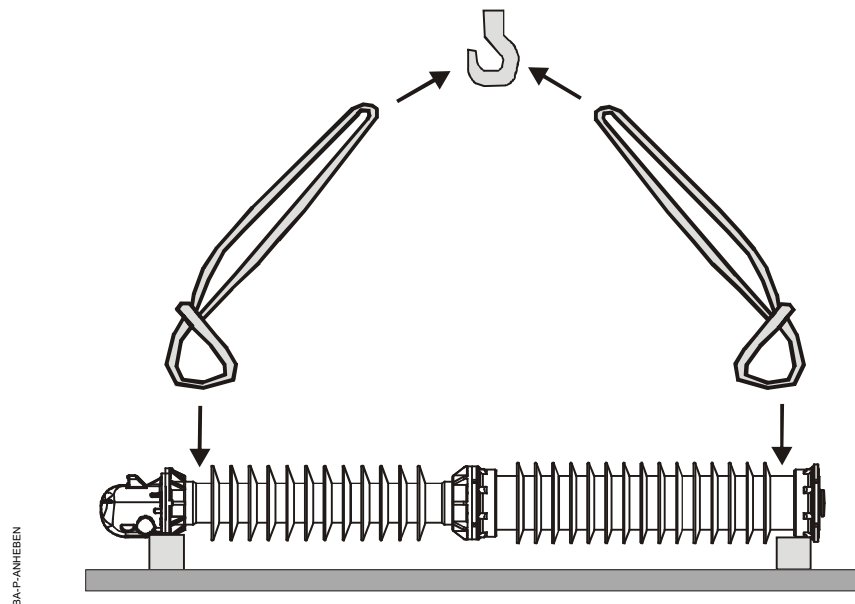
- Для запобігання зіткнення з підлогою слід вибрати дерев'яні бруси достатньої висоти і правильно розташовувати їх.

BA-P-ANNEBEN-2



6.4.2 b Розпакувати полюсну колонку з порцеляновим ізолятором

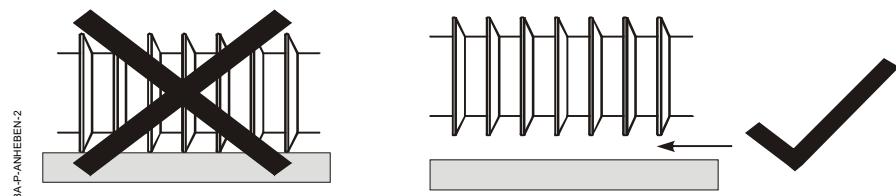
- Вкласти на підлогу два дерев'яних бруси в якості опорних точок для полюсної колонки. Полюсну колонку вкладати на найнижчий і самий верхній ізоляційні фланці, тому вибрати відповідну відстань між дерев'яними брусами. Забороняється, щоб ребра ізоляторів стикалися з підлогою, тому треба вибрати відповідні відстані між дерев'яними брусами.
- Завести круглу петлю нижче ребер навколо керамічного ізолятора. Другий кінець круглої петлі всунути в вантажопідійомний гак.
- Завести круглу петлю поверх ребер навколо керамічного ізолятора. Другий кінець круглої петлі всунути в вантажопідійомний гак.
- Витягти полюсну колонку з упаковки і вкласти на дерев'яні бруси.



Зіткнення з підлогою може привести до пошкодження ізоляторів.

Тому:

- Для запобігання зіткнення з підлогою слід вибрати дерев'яні бруси достатньої висоти і правильно розташовувати їх.



Перевірка транспортного заповнення елегазом

Для транспортування полюсні колони наповнені газом SF₆ під тиском 0,3 бар. За рахунок цього відпадає необхідність відкачування повітря з полюсних колон при введенні в експлуатацію. Якщо при монтажі немає транспортувального тиску, це може вказувати на пошкодження полюсної колони при транспортуванні.

Для перевірки транспортувального тиску ми рекомендуємо використовувати індикатор транспортувального тиску (T116) або будь-який інший підходящий перевірочний засіб.



Максимально допустиме перевищення тиску на індикаторі складає 1 бар. Пристрій передбачено виключно для контролю транспортувального тиску.

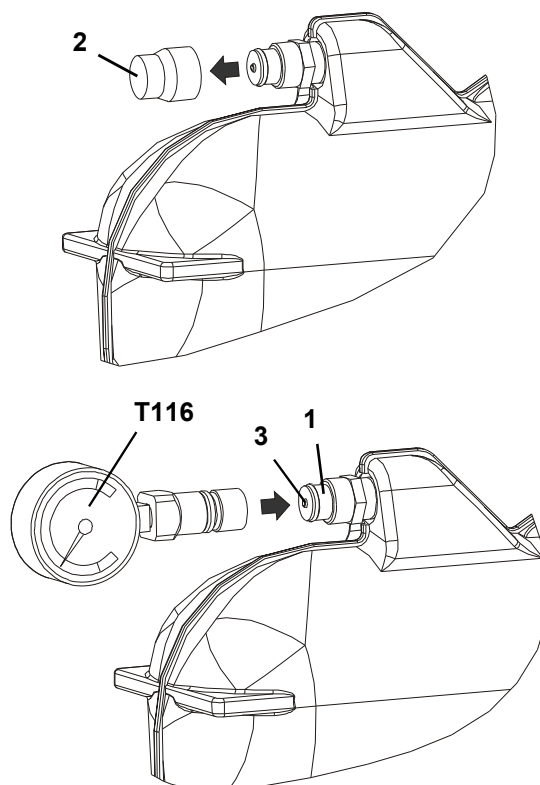
Тому:
номінальний тиск, аварійне падіння тиску і ущільнюючий тиск не можуть і не повинні перевірятися за допомогою індикатора транспортувального тиску.

Дії при використанні індикатора транспортувального тиску

- Відкрутити захисний ковпачок (2), тим самим звільнивши "Грибок" (3) зворотного клапану.
- Встановити індикатор транспортувального тиску (T116) аксіально на штуцерне прохідне з'єднання для газу (1) і натиснути на нього до упору. За рахунок цього відкриється "Грибок" (3) і тиск полюсних колон буде перенесено на індикатор транспортувального тиску. За рахунок зворотнього клапану в індикаторі транспортувального тиску показання тиску збережуться до наступного вимірювання.
- Аксіально відтягнути індикатор транспортувального тиску і рахувати показання.
- Знову пригвинтити захисний ковпачок (2).

Зчитування показників

- Стрілка повинна перебувати в зеленому секторі.
- Якщо стрілка знаходиться в червоному секторі зліва, це вказує на неправильний рівень транспортувального тиску і тим самим - на пошкодження при транспортуванні.
- Стрілка в червоному секторі справа вказує на перевантаження індикатора транспортувального тиску. У цьому випадку індикатор транспортувального тиску необхідно заново відкалібрувати.



ba-ventil@z

1	Штуцерне прохідне з'єднання для газу	-
2	Захисний ковпачок	-
3	Грибоподібна заглушка клапана	-

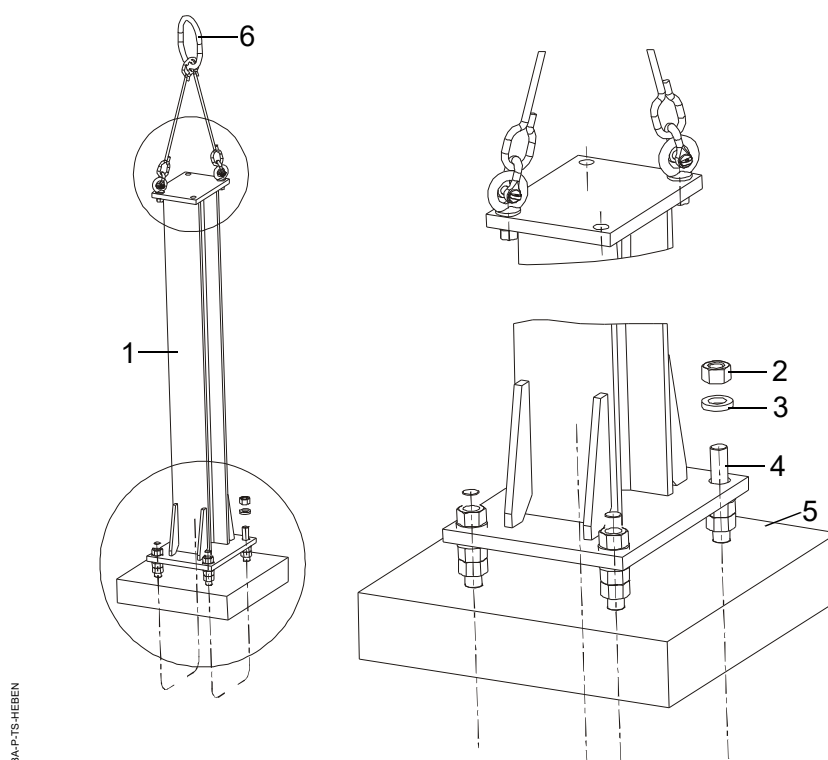
6.4.3 Привод

Привід необхідно залишати в упаковці до початку монтажу. Після розпакування привід треба відразу змонтувати.

6.5 Попередній монтаж опор

Кожна опора кріпиться чотирма анкерними болтами. Кожен анкерний болт комплектується трьома гайками і двома шайбами. За допомогою обох нижніх гайок опора юстирується, а за допомогою верхньої кріпиться. Між гайками і опорою знаходиться по одній шайбі.

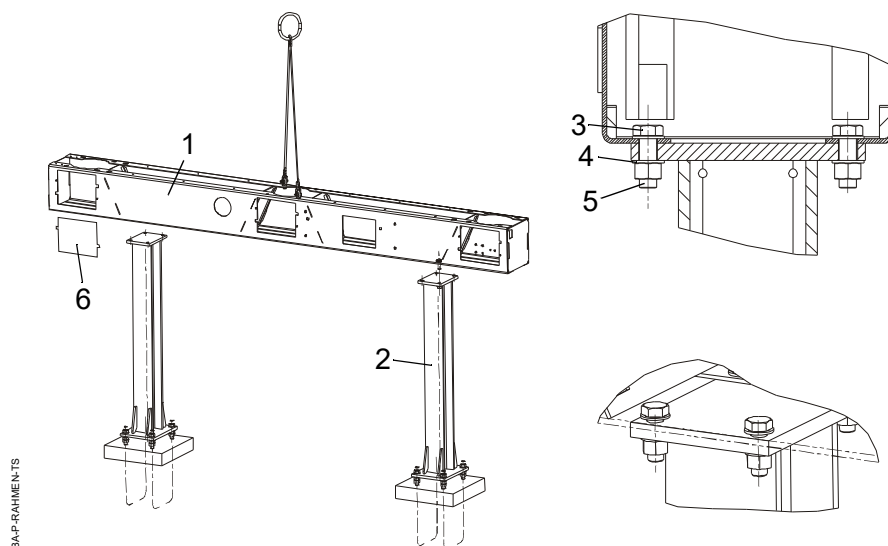
- Відвернути верхні гайки (2) і зняти шайби (3) анкерного кріплення
- Згвинтити нижні гайки (2) анкерного кріплення вниз майже до фундаменту.
- Змастити консистентним мастилом різьблення відповідно до L1.
- За допомогою двох болтів M16 і двох круглих петель закріпити підвіску (6) на опорі (1). Для цього використовувати два діагональні отвори, що знаходяться на верхній пластині опори.
- Підняти опору і опустити її на чотири анкерних болта.
- Нагвинтити верхні шайби (3) і гайки (2) анкерного кріплення із зусиллям затяжки від руки. Гайки будуть регулюватися пізніше при виконанні виверних робіт.
- Видалити підвіску (6).



1	Опора	1x
2	Гайка M24	12x
3	Шайба 24	8x
4	Анкерне кріплення	забезпечує замовник (антикорозійна сталь з мінімальною межею міцності Rp 235 Н/мм²)
5	Фундамент	забезпечує замовник
6	Підвіска	-

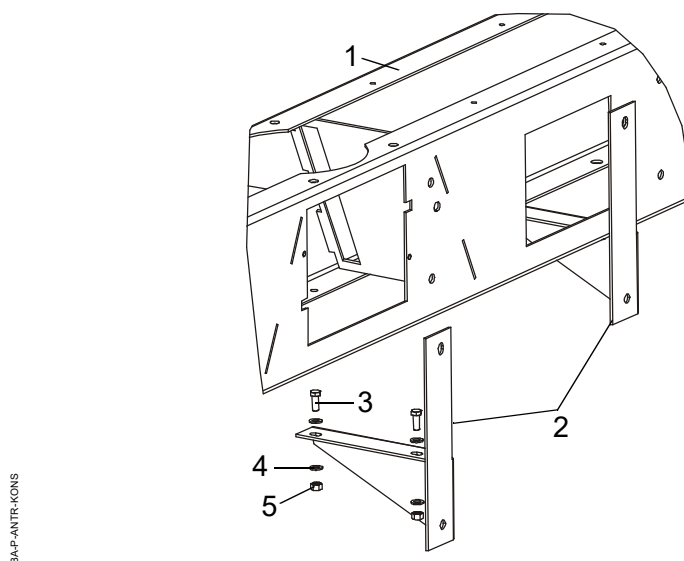
6.6 Монтаж основної рами

- Зчитати серійний номер основної рами, що знаходиться на наліпці на основній рамі.
- Звірити цей серійний номер на відповідність з серійним номером вимикача.
- Видалити три запірні кришки (6) основний рами.
- Вилучити з основної рами приводні і сполучні штанги.
- Закріпити підвіску на основній рамі (1) і розташувати її над опорами (2).
- Опустити основну раму на опору, використовувати гвинти (3) в якості допомоги для центрування.
- Гвинти (3) змастити консистентним мастилом відповідно до L1.
- Виконати попередній монтаж гвинтів (3), шайб (4) і гайок (5) із затягуванням від руки.
- Регулювати гайки анкерного кріплення (див."Попередній монтаж опор" на сторінці 31) до тих пір, поки верхні частини опор не співпадуть всією поверхнею з нижньою стороною основної рами.
- Остаточного затягнути гвинтові з'єднання опор і основної рами з використанням зусилля на 286 Нм.
- Верхню частину основної рами вивірити рівнем погоризонталі через обидві осі. Поправку виконувати регулюванням гайок анкерного з'єднання. Для запобігання деформації основної рами завжди виконувати поправки на обох опорах.
- Остаточного затягнути гайки анкерного з'єднання,застосовуючи момент затяжки 250 Нм.



1	Базова рама	1x
2	Опора	2x
3	Гвинт з шестиграною головкою M20x60 8.8 TZN	8x
4	Шайба 20 A2	16x
5	Шестиграна гайка M20 A2-70	8x
6	Запірна кришка	3x

6.7 Монтаж консолей приво́ду



1	Базова рама	1x
2	Консоль приво́ду	2x
3	Гвинт з шестиграною головкою M12x30 A2-70	4x
4	Шайба 12 A2	8x
5	Шестиграна гайка M12 A2-70	4x

- Встановити консолі приво́ду (2) ззаду і спереду врівень з основною рамою (1).
- Гвинти (3) змастити консистентним мастилом відповідно до L1.
- Поєднати отвори консолей приво́ду і основної рами і зробіть подвійну скрутку з нижньою стороною основної рами. Момент затяжки становить 60 Нм.
- Перевірити вірність посадки консолей.

6.8 Монтаж приводу

ОБЕРЕЖНО

Комутаційні операції без з'єднання з полюсними колонками призводять до руйнування приводу.

Тому:

- Категорично забороняється комутувати привід без полюсних колонок

Встановити привід на придатні підкладки перед основною рамою.

- Зчитати серійний номер приводу. Серійний номер знаходиться на табличці з технічними даними із зовнішнього боку дверей.
- Звірити цей серійний номер на відповідність серійного з номером вимикача.



НЕБЕЗПЕКА

Раптові рухи привідних елементів можуть призвести до тяжких травм і матеріального збитку.

Тому:

- Монтувати привід дозволяється тільки з повністю розвантаженими пружинами.

Для цього індикатори положення повинні бути наступними:

Індикація вмикаючої пружини

"Пружина розвантажена"

Положення приводу

"ВИКЛ" / "0"

Якщо цього стану немає, то ні в якому разі не включати привід. Повідомити про це в сервісну службу GE.

У будь-якому випадку необхідно запобігати проникненню води (дощу). Тому при монтажі приводу слід вжити заходів захисту його від дощу.

Видалити бічні щитки приводу

- а. Видалити гайки (5) і пружні зубчасті шайби (4)
- б. Відкинути знизу на себе бічний щиток (2)
- в. Витягнути бічний щиток вниз.

Видалити кришку (3) приводу.

- д. Послабити чотири гвинти (6) на кришці
- е. Зняти кришку

Після виконання робіт кришка і бічні щитки знову монтуються в зворотній послідовності. Затягнути гвинти (6) і гайки (5) із зусиллям 17 Нм.

Точка кріплення закрита в приводі пружиним захисним щитком, тому для монтажу приводу:

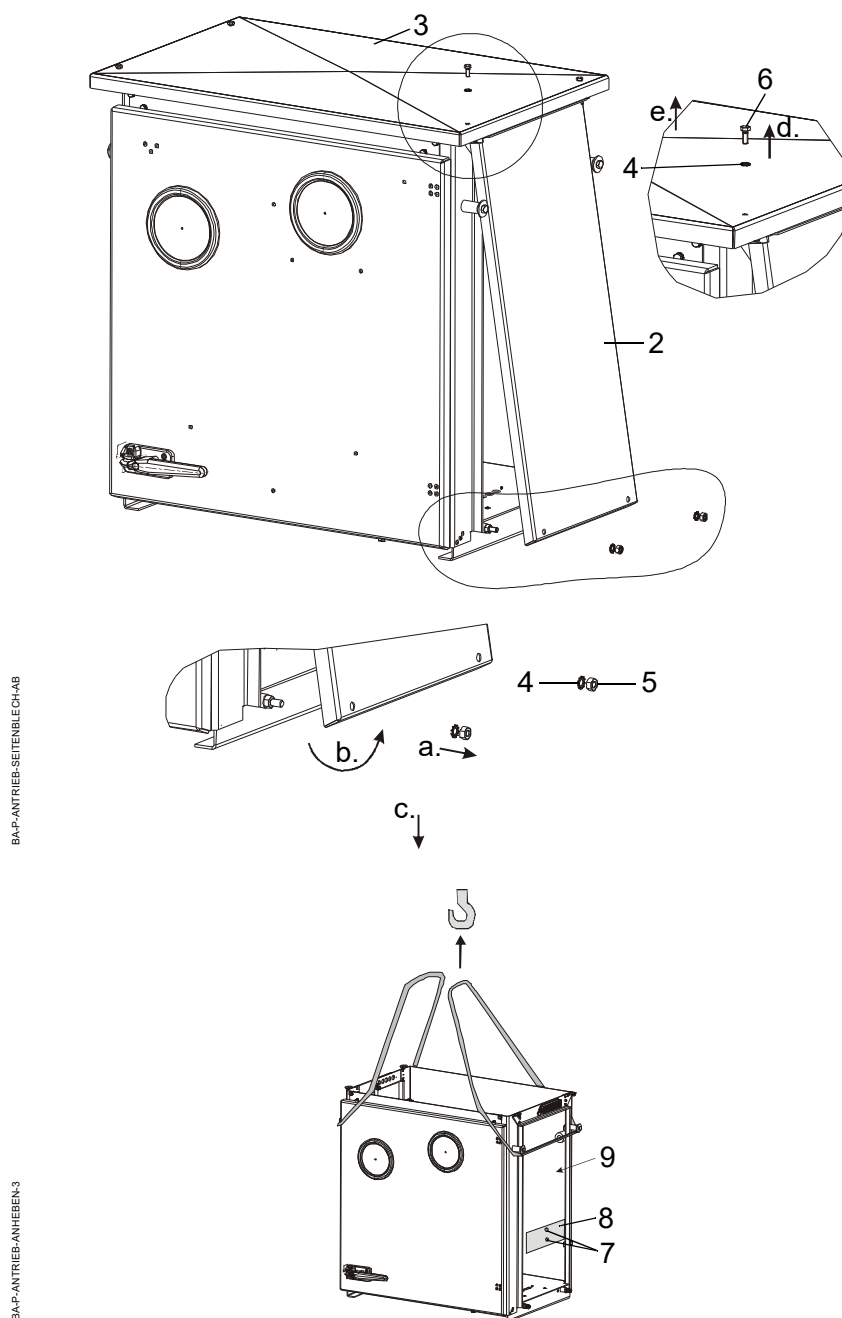
- Послабити два гвинти (7) і видалити пружинний захисний щиток (8).

Вимикаюча собачка приводу може бути зафіксована за допомогою транспортувального запобіжного елемента. Транспортувальний запобіжний елемент складається із засобу бандажування пучків кабелів з підвішеною маркувальною картою.

- Перерізати засіб бандажування пучків кабелів і видалити транспортувальний запобіжний елемент.

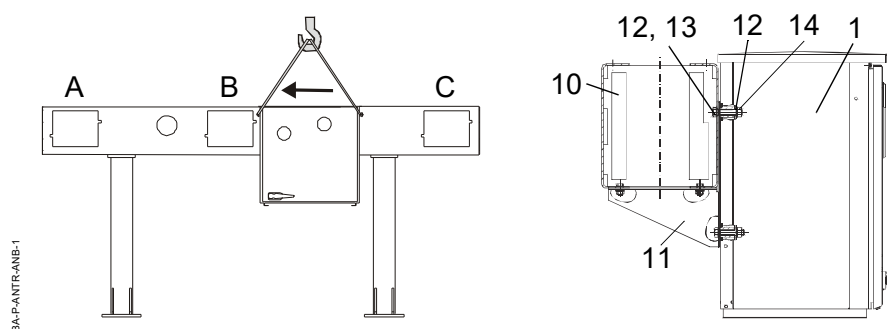
Для кріплення приводу на ньому виконано попередній монтаж гвинтів, шайб і гайок.

•Видалити з приводу гвинти, шайби і гайки, призначені для його кріплення.



1	Привід	1x
2	Боковий щиток	2x
3	Кришка	1x
4	Зубчаста шайба	8x
5	Шестигранна гайка M8 A2-70	4x
6	Гвинт з шестигранною головкою M6 A2-70	4x
7	Гвинт з шестигранною головкою M8x20 8,8	2x
8	Пружинний захисний щиток	1x
9	Транспортний запобіжний елемент (якщо є)	-

- Для підйому приводу використовувати дві круглі петлі і болти для підйому, розташовані на бічних поверхнях приводу.
- Завести круглу петлю відповідно під два болти для підйому і підвести до вантажопідйомного гака.
- Підняти привод (1) і розташувати перед основною рамою.
- Змастити консистентним мастилом чотири гвинти (14) відповідно до L1 і разом з шайбами (12) ввести в привід з боку основної рами.
- Нагвинтити всередині приводу без застосування зусиль гайки (13) з шайбами (12) на чотири гвинта.
- Втиснути наскільки можливо привід в напрямку полюса В і затягнути чотири гайки. Момент затяжки становить 196 Нм.
- Знову закріпити в приводі пружинний захисний щиток (8) двома гвинтами (7). Момент затяжки становить 23 Нм.



1	Привод	1x
10	Базова рама	1x
11	Консоль приводу	2x
12	Шайба 16 A2	8x
13	Шестигранна гайка M16 A2-70	4x
14	Гвинт з шестигранною головкою M16x90 8.8 TZN	4x

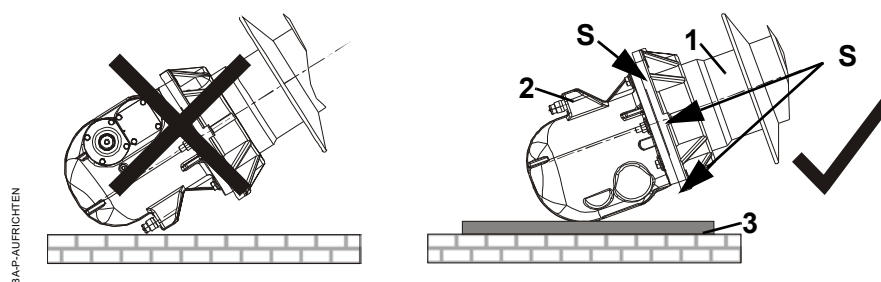
6.9 Монтаж полюсних колонок

Робочі операції в цьому розділі повинні проводитися послідовно для всіх трьох полюсних колонок. Послідовність виконання вибирається довільно.

6.9.1 Підняття полюсних колонок

ОБЕРЕЖНО

Штуцерне прохідне з'єднання для наповнення газу (2) полюсної колонки (1) при піднятті має бути направлено вгору. Якщо воно спрямоване вниз, то під час підняття дуже легко може бути пошкоджено.



1	Полюсна колонка	-
2	Штуцерне прохідне з'єднання для наповнення газу	-
3	Дерев'яна дошка	не входить в обсяг поставки

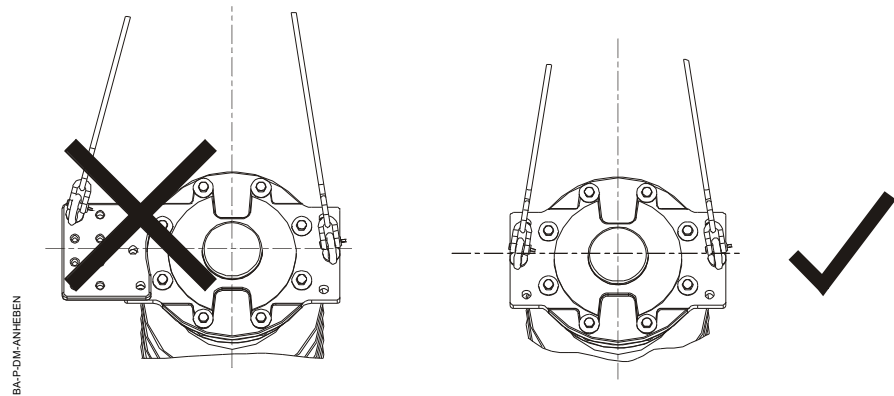
- На нижньому фланці опорного ізолятора або на фланці кривошипної камери зчитати серійний номер (S) і кодове позначення полюса.
- Звірити цей серійний номер на відповідність з серійним номером вимикача.
- Підкласти дерев'яну дошку (3) під закруглену зону полюсної колонки. Ці дії допоможуть захистити полюсну колонку від пошкодження при її піднятті.
- За допомогою двох рим-болтів M16 закріпіть підвіску на полюсній колонці. Для цього використовуйте обидва середніх отвори кріплення сполучної пластини.



Падіння вантажів може привести до важких травм і пошкоджень комутаційного апарату.

Тому:

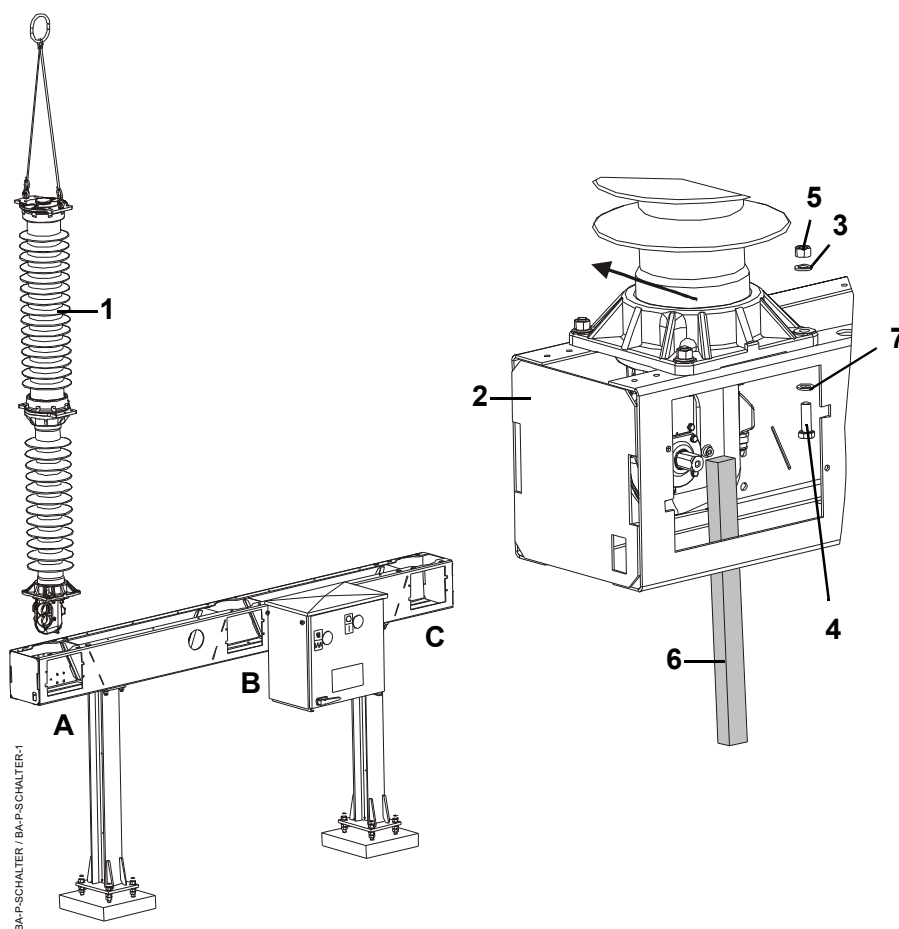
- Категорично забороняється піднімати полюсні колонки за пригвинчені високовольтні клемні затискачі. Для підйому колонок завжди використовувати отвори кріплення з'єднувальної пластини.
- Забороняється перебувати під висячим вантажем.



- Обережно перекочуючи полюсну колонку по кривошипній камері, поставити колонку в вертикальне положення.

6.9.2 Опускання полюсних колонок

- Визначити відповідну позицію полюса на основній рамі (з боку приводу A / B / C, див. малюнок) і розташувати полюсну колонку над цією позицією в основній рамі.
- Повільно опустити полюсну колонку. Під час опускання полюсної колонки провертати її навколо своєї осі для запобігання ушкоджень. Особливу увагу звертати на систему трубопроводів елегазу.
- Чотири гвинти (4) кріплення полюсної колонки змастити відповідно до L1, ввести їх знизу і накрутити гайки до кінця різьби, потім послабити їх на $\frac{1}{2}$ оборота. Остаточне затягування гайок поки не проводити. Під час наступних виверочних робіт полюсні колонки ще раз будуть переміщатися на рамі.
- Впертись монтажним важелем (6) в нижню частину основної рами і до упору втиснути полюсну колонку. Ці підготовчі операції сприяють точній центрівці важільного механізму при його подальшому монтажі.



1	Полюсна колонка	1х
2	Базова рама	1х
3	Шайба 16 A2	4х
4	Гвинт з шестигранною головкою M16x55 8.8 TZN	4х
5	Шестигранна гайка M16 A2-70	4х
6	монтажний важіль	не входить в обсяг поставки
7	Шайба 17 x 40 x 6	4х

У кривошипних камерах полюсних колонок знаходяться вимикаючі пружини. Ці вимикаючі пружини фіксують полюсні колонки в кінцевому положенні ВИКЛ. Усі наступні монтажні операції відносяться до цього кінцевого стану ВИКЛ полюсних колонок.

6.10 Вивіряння і з'єднання полюсних колонок

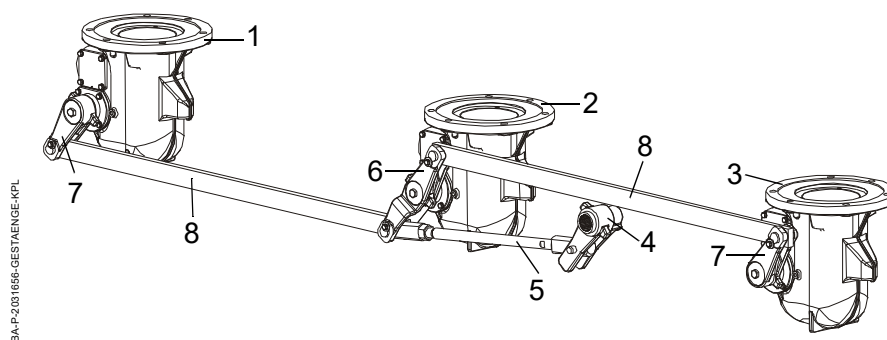
Вали полюсних колонок з'єднані з важелями за допомогою чотиригранного контуру. Тому надягати важелі можна тільки в чотирьох положеннях.

Надягати важелі слід відповідно до представлених нижче малюнків. Додаткові допоміжні засоби для позиціонування не потрібні.

Між важелями і валами може бути невеликий зазор згідно з наявними допусками.

Під час монтажу та введення в експлуатацію на заводі-виробнику зазор зменшується до мінімального за допомогою того, що важелі при з'єднанні провертаються в напрямку включення до тих пір, поки вони не увійдуть в зіткнення з валами.

Для того щоб під час введення в експлуатацію силового вимикача якомога точніше відновити величини, виміряні в рамках планового випробування на заводі-виробнику, рекомендується зменшувати зазор при монтажі аналогічним способом.



Важільний механізм вимикача; оглядове зображення

1	Полюс А	-
2	Полюс В	-
3	Полюс С	-
4	Приводний важіль	-
5	Приводна штанга	-
6	Важіль В	-
7	Важіль А/С	-
8	з'єднувальна штанга	-

6.11 Вивіряння і з'єднання полюсної колонки В

- Зчитати серійний номер привідної штанги (наліпка на штанзі).
- Звірити цей серійний номер на відповідність з серійним номером вимикача.

Приводна штанга вже встановлена на правильну довжину і опломбована лаком. Це регулювання забороняється змінювати при виконанні монтажу. Приводний важіль змонтований на приводі на заводі виробнику.



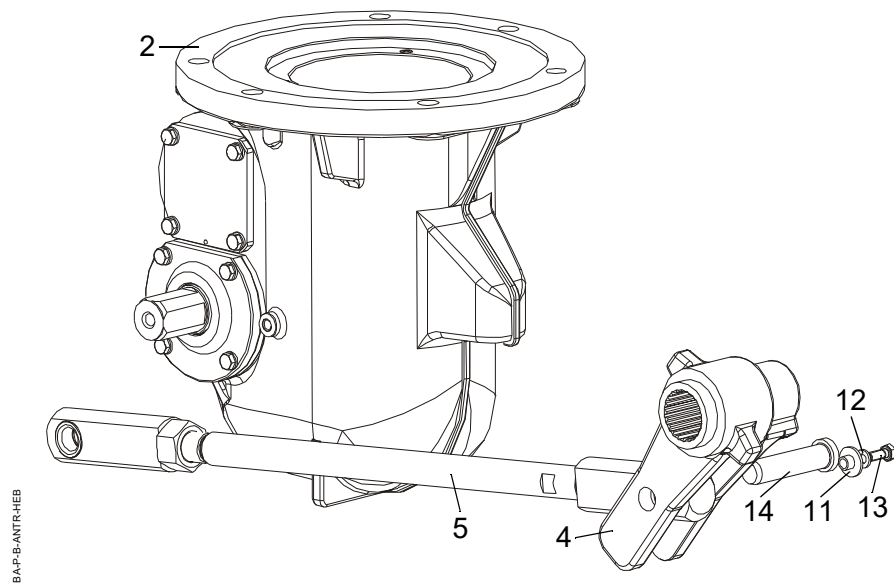
Зміна регулювання привідної штанги, поміченої маркуванням заводу-виробника, може привести до збоїв в роботі силового вимикача.

Тому:

- **Забороняється змінювати довжину штанги.**
 - **А також ніколи не використовувати приводну штангу, маркування якої не відповідає серійному номеру силового вимикача.**
-

6.11.1 З'єднання приводної штанги з приводним важелем

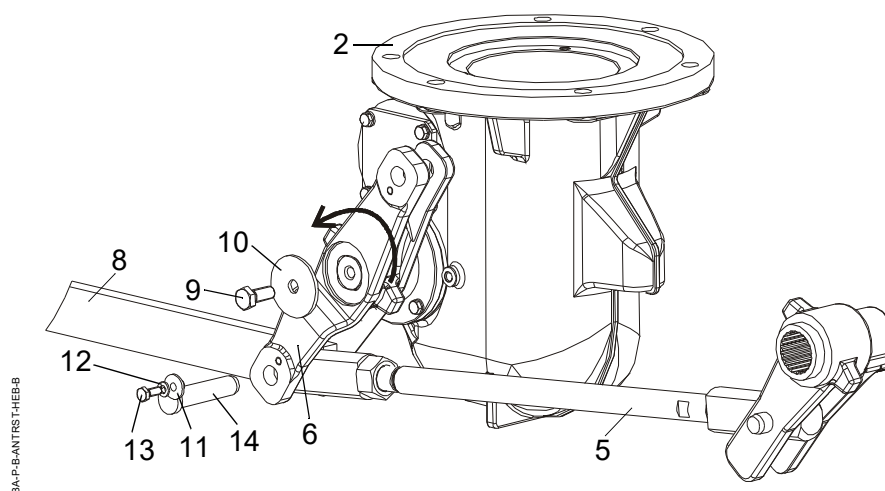
- Палець з буртиком (14) змастити консистентним мастилом відповідно до L2.
- З'єднати приводную штангу (5) і приводний важіль (4) з пальцем з буртиком (14), при цьому враховувати монтажне положення приводної штанги. Приводна штанга повернена до полюса В стороною з шестигранною гайкою.
- Нанести фіксуючий засіб S1 на гвинт (13).
- Застопорити палець з буртиком (14) за допомогою стопорної втулки (11), шайби (12) і гвинта (13). Момент затяжки становить 7 Нм.



2	Полюс В	1x
4	Приводний важіль	1x
5	Приводна штанга	1x
11	Стопорна втулка	1x
12	Шайба 6 A2	1x
13	Гвинт з шестигранною головкою M6x16 A2-70	1x
14	Палець з буртиком 16x68	1x

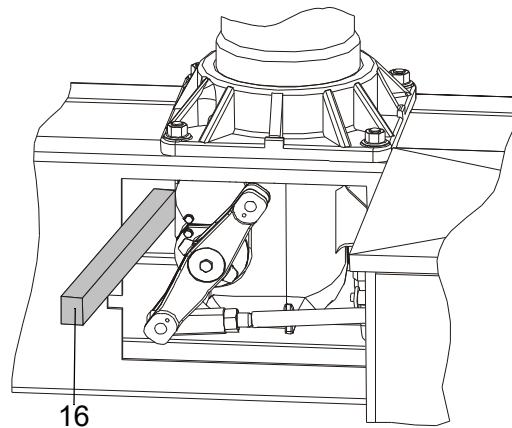
6.11.2 З'єднання приводної штанги з полюсом В

- Обробити вал полюса В згідно L2.
- Надягти важіль В (6) на вал полюса В (2).
- Обробити гвинт (9) засобом для фіксації різьбового з'єднання S1. Закріпити важіль, використовуючи гвинт (9) і шайбу (10).
Момент затяжки становить 35 Нм.
- Завести приводную штангу (5) в важіль В (6).
- Провертати важіль В (6) в напрямку стрілки до тих пір, поки важіль і вал не стикнуться один з одним. Тим самим зазор між важелем і валом зменшується до мінімального.
- Для зменшення зазору між приводним валом і приводним важелем треба потягнути за приводную штангу.
- Перевірити співосність отворів важеля і приводної штанги.



2	Полюс В	1x
5	Приводна штанга	1x
6	Важіль В	1x
8	з'єднувальна штанга	1x
9	Гвинт з шестигранною головкою M10x25 A2-70	1x
10	Шайба 50,5/11/3	1x
11	Стопорна втулка	1x
12	Шайба 6 A2	1x
13	Гвинт з шестигранною головкою M6x16 A2-70	1x
14	Палець з буртиком 16x68	1x

BA-P-MONTIERHELFPOL-B



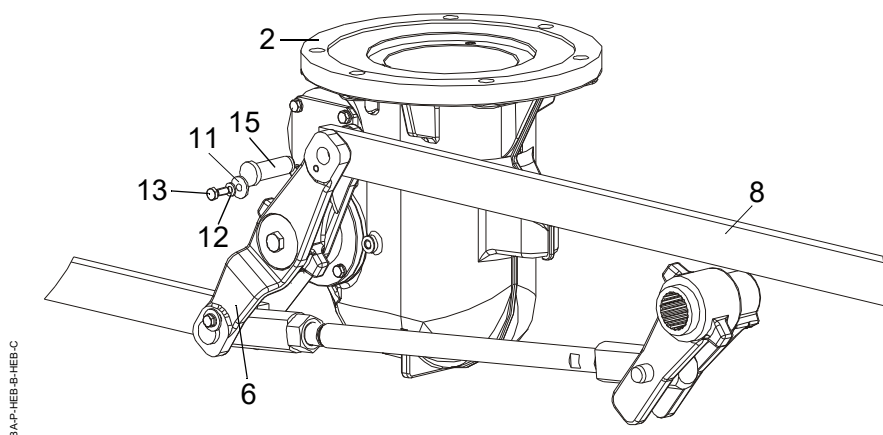
- Вперти монтажний важіль (16) збоку від основної рами або опори і зрушити полюсну колонку так, щоб соосно вмістилися отвори важеля В (6) і приводної штанги (5).

Палець з буртиком (14) змастити консистентним мастилом відповідно до L2. Введення пальця з буртиком (14) повинно бути легким.

- Провести з'єднувальну штангу (8) в основну раму через отвір на її лівій стороні.
- Знову видалити монтажний важіль і палець з буртиком (14) і додатково вкласти в важіль (6) сполучну штангу (8), що веде до полюса А (з'єднувальні штанги до зовнішніх полюсів ідентичні).
- З'єднати важіль В (6), приводную штангу (5) і сполучну штангу (8) з пальцем з буртиком (14).
- Нанести фіксуючий засіб S1 на гвинт (13).
- Застопорити палець з буртиком (14) за допомогою стопорної втулки (11), шайби (12) і гвинта (13). Момент затяжки становить 7 Нм.
- Остаточнo з'єднати полюсну колонку В з основною рамою. Для цього затягнути чотири гвинти кріплення полюсної колонки, застосовуючи момент затяжки 196 Нм.

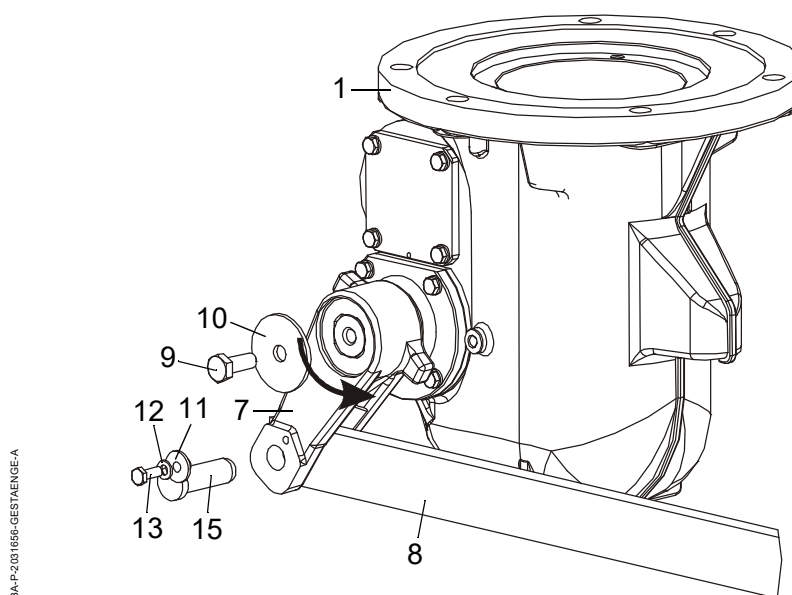
6.11.3 З'єднання важеля зі з'єднувальною штангою для полюса С

- Провести з'єднувальну штангу (8) в основну раму через отвір на її правій стороні.
- Вкласти сполучну штангу (8), що веде до полюса С, в верхню проріз важеля В (6).
- Палець з буртиком (15) змастити консистентним мастилом відповідно до L2.
- З'єднати важіль В (6) і сполучну штангу (8) з пальцем з буртиком (15).
- Нанести фіксуючий засіб S1 на гвинт (13).
- Застопорити палець з буртиком (15) за допомогою стопорної втулки (11), шайби (12) і гвинта (13). Момент затяжки становить 7 Нм.



2	Полюс В	1x
6	Важіль В	1x
8	з'єднувальна штанга	1x
11	Стопорна втулка	1x
12	Шайба 6 А2	1x
13	Гвинт з шестигранною головою М6х16 А2-70	1x
15	Палець з буртиком 16х47	1x

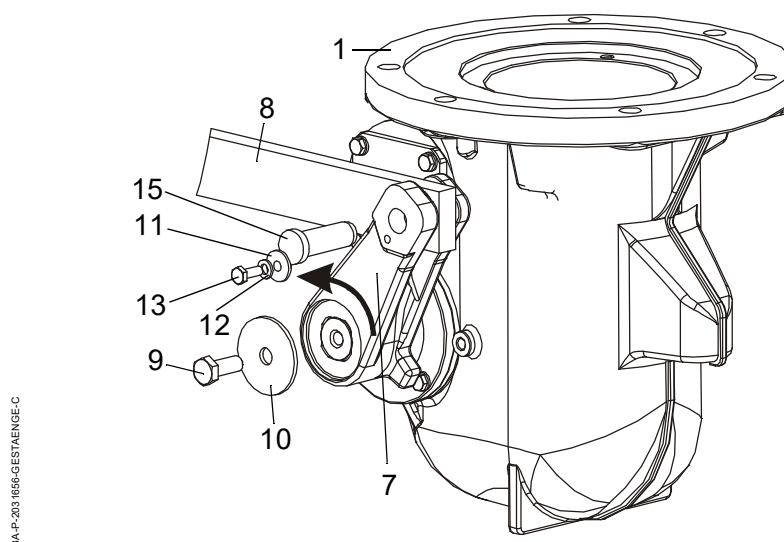
6.11.4 Вивіряння та з'єднання полюсної колонки А



1	Полюс А	1х
7	Важіль А/С	1х
8	з'єднувальна штанга	1х
9	Гвинт з шестигранною головкою М10х25 А2-70	1х
10	Шайба 50,5/11/3	1х
11	Стопорна втулка	1х
12	Шайба 6 А2	1х
13	Гвинт з шестигранною головкою М6х16 А2-70	1х
15	Палець з буртиком 16х47	1х

- Обробити вал полюса А згідно L2.
- Надягти важіль А / С (7) на вал полюса А (1).
- Обробити гвинт (9) засобом для фіксації різьбового з'єднання S1. Закріпити важіль, використовуючи гвинт (9) і шайбу (10). Момент затяжки становить 35 Нм.
- Палець з буртиком (15) змастити консистентним мастилом відповідно до L2.
- Завести з'єднувальну штангу (8) в важіль А / С (7).
- Провертати важіль А / С (7) в напрямку стрілки до тих пір, поки важіль і вал не стикнуться один з одним. Тим самим зазор між важелем і валом зменшується до мінімального.
- Вперти монтажний важіль (16) збоку від основної рами або опори і зрушити полюсну колонку так, щоб співвісно поєдналися отвори важеля А / С (7) і сполучної штанги (8). Введення пальця з буртиком (15) повинно бути легким.
- Нанести фіксуючий засіб S1 на гвинт (13)
- Застопорити палець з буртиком (15) за допомогою стопорної втулки (11), шайби (12) і гвинта (13). Момент затяжки становить 7 Нм.
- Остаточного з'єднати полюсну колонку А на основній рамі. Для цього затягнути чотири гвинти кріплення полюсної колонки, застосовуючи момент затяжки 196 Нм.

6.11.5 Вивіряння та з'єднання полюсної колонки С



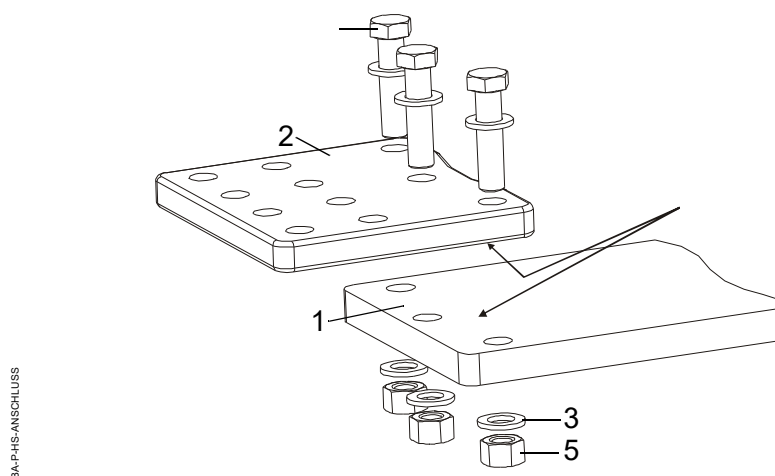
1	Полюс С	1x
7	Важіль А/С	1x
8	з'єднувальна штанга	1x
9	Гвинт з шестигранною головкою М10х25 А2-70	1x
10	Шайба 50,5/11/3	1x
11	Стопорна втулка	1x
12	Шайба 6 А2	1x
13	Гвинт з шестигранною головкою М6х16 А2-70	1x
15	Палець з буртиком 16х47	1x

- Обробити вал полюса 3 згідно L2.
- Надягти важіль А / С (7) на вал полюса С (1).
- Обробити гвинт (9) засобом для фіксації різьбового з'єднання S1. Закріпити важіль, використовуючи гвинт (9) і шайбу (10). Момент затяжки становить 35 Нм.
- Палець з буртиком (15) змастити консистентним мастилом відповідно до L2.
- Завести з'єднувальну штангу (8) в важіль А / С (7)
- Провертати важіль А / С (7) в напрямку стрілки до тих пір, поки важіль і вал не стикнуться один з одним. Тим самим зазор між важелем і валом зменшується до мінімального.
- Вперти монтажний важіль збоку від основної рами або опори і зрушити полюсну колонку так, щоб співвісно поєдналися отвори важеля А / С і сполучної штанги. Введення пальця з буртиком (15) повинно бути легким.
- Нанести фіксуючий засіб S1 на гвинт (13).
- Застопорити палець з буртиком (15) за допомогою стопорної втулки (11), шайби (12) і гвинта (13). Момент затяжки становить 7 Нм.
- Остаточного з'єднати полюсну колонку С з основною рамою. Для цього затягнути чотири гвинти кріплення полюсної колонки, застосовуючи момент затяжки 196 Нм.

6.12 Монтаж високовольних клемних затискачів

Високовольтні клемні затискачі поставляються в ящику з приладдям. Високовольтні клемні затискачі можна вибірково монтувати на лицьовій або задній стороні силового вимикача. Під час транспортування і зберігання на кріпленнях сполучних пластин і високовольтних клемних затискачах можуть утворюватися оксидні шари, що викликають високий перехідний опір. Перед монтажем необхідно видалити ці оксидні шари з контактних ділянок. Як інструмент для цього використовувати крацовку з нержавіючої сталі.

- Чистити крацовкою контактні поверхні високовольтних клемних затискачів (2) і кріплення з'єднувальних пластин (1) необхідно до тих пір, поки не будуть видалені всі оксидні шари.
- Потім обробити контактні поверхні з обох сторін відповідно до інструкції по мастилу L3.
- Також обробити і гвинти відповідно до інструкції по мастилу L1.
- Згвинтити високовольтні клемні затискачі і кріплення сполучних пластин, використовуючи для цього по три гвинта(4), шайби (3) і гайки (5). Момент затяжки становить 146 Нм.



1	Кріплення з'єднувальних пластин	1x
2	Високовольтні клемні затискачі	1x
3	Шайба 16 A2	6x
4	Гвинт з шестигранною головою M16x65 A2-70	3x
5	Шестигранна гайка M16 A2-70	3x

6.13 Подключение многопроводных проводов



Неналежне підключення багатодротяних проводів може привести до загроз безпеці персоналу і установки. Відповідальний за безпеку повинен дати дозвіл на підключення багатодротяних проводів.



При підключенні дротяних проводів після наповнення силового вимикача до номінального тиску при пошкодженні ізоляторів існує небезпека їх розтріскування.

Тому:

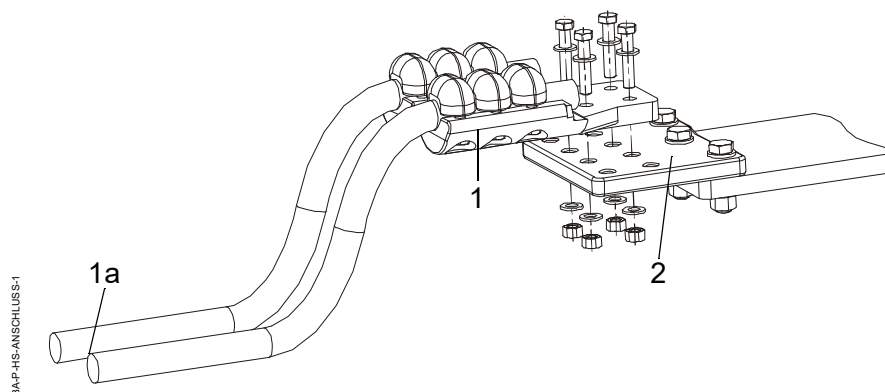
- Підключати багатодротяні дроти дозволяється лише кваліфікованим фахівцям, які повинні виконувати ці роботи з граничною обережністю.

Щоб уникнути виконання робіт на наповнених газом полюсних колонках, рекомендуємо підключати дротові проводи (1) до високовольтних клемних затискачів (2) до наповнення газом силового вимикача.

Але ті кінці дротяних проводів (1а), які не перебувають на боці силового вимикача поки підключати не треба.

Під час наступних вимірювань при пуску в експлуатацію кінці багатодротяних проводів (1а) не повинні одночасно мати контакт з потенціалом землі. Інакше утворений при цьому паралельний ланцюг може вплинути на результати вимірювань.

- Чистити крацовкою контактні поверхні високовольтних клемних затискачів (2) і затискачів дротяних проводів (1) слід до тих пір, поки не будуть видалені всі оксидні шари.
- Потім обробити контактні поверхні з обох сторін відповідно до інструкції по мастилу L3.
- Згвинтити високовольтні клемні затискачі і затискачі багатодротяних проводів.
- Кінець багатодротового дроту (1a) зберігати ізольованим від потенціалу землі.



1	Багатодротяний провід з затискачем	1x
1a	Багатодротяний провід, протилежний кінець	-
2	Високовольтні клемні затискачі	1x

6.14 Заземлення силового вимикача

Основна рама і опори оснащені заземленнями. Полюсні колонки і приводи мають з основною рамою провідні металеві з'єднання в їх точках кріплення, через цю раму вони також заземляються (заземлюючі поверхні див. розмірний ескіз).

- Заземліть базову раму і опори.

7 Ввід в експлуатацію



Подані електричні напруги можуть під час введення в експлуатацію призвести до тяжких травм і матеріального збитку.

Тому:

- **Забезпечити від'єднання силового вимикача від високовольтної мережі.**
- **Заземлити силовий вимикач.**

Необхідно дотримуватися п'яти електротехнічних правил безпеки:

- вимикання;
- запобігання повторного включення;
- встановлення відсутності напруги;
- заземлення та закорочування
- сусідні деталі, що знаходяться під напругою, слід затуляти або відгороджувати.

7.1 Реле контролю щільності

7.1.1 Підключення кабелю

Кабель вже підключений до реле контролю щільності. Кабельне гвинтове з'єднання для введення кабелю знаходиться з заднього або нижнього боку приводу.

- Ввести кабель через кабельне різьбове з'єднання в привід і підключити згідно зі схемою електричних з'єднань.

7.1.2 Перевірити комутаційні точки реле контролю щільності

В одній з комплектацій комутаційний апарат доступний з блоком реле контролю щільності типу EasyCheck. Завдяки технології EasyCheck можна особливо просто, швидко і безпечно виконувати перевірку реле контролю щільності без емісії відповідно до «Регламенту про фторовані газу ЄС 517/2014». (Див. розділ "12.1" на сторінці 107)

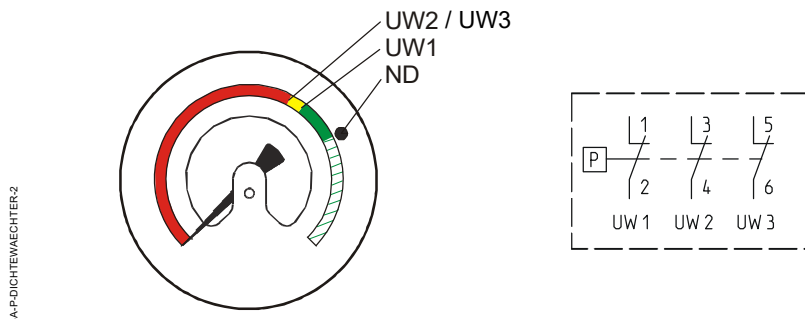


УВАГА!

Для перевірки реле контролю щільності газовий трубопровід ще не повинен бути з'єднаний з полюсними колонками.

Реле контролю щільності елєгазу має температурну компенсацію. Температура навколишнього середовища не впливає на індикацію і комутаційні точки.

Для контролю комутаційних точок елєгазом наповнюється тільки система трубопроводів для елєгазу. Штуцерні прохідні з'єднання системи газових трубопроводів полюсних колонок оснащені запірними клапанами. Ці запірні клапани попереджають безконтрольний вихід газу.



Реле контролю щільності має дві комутаційні точки:

- UW1: попередження; сигнал про витік газу, силовий вимикач залишається працездатним.
- UW2: блокування; сигнал про значний витік газу, комутаційні операції запобігаються електричним керуванням.
- ND: номінальний тиск.

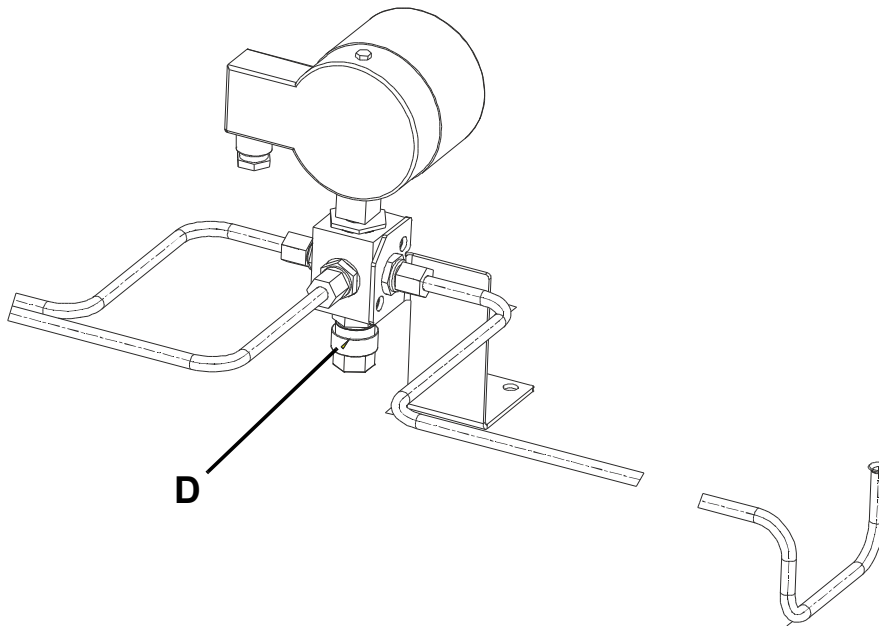
- Відкрутити захисний ковпачок центрального заправного патрубку.
- Підключити заправний шланг пристрою для наповнення газом до центрального заправного патрубку (тип Dilo DN8); положення пристрою для наповнення газом див. розмірний ескіз

- Наповнити елегазом до номінального тиску (ND) систему трубопроводів. Номінальний тиск замаркований чорною крапкою на відліковій шкалі.
- Видалити заправний шланг.
- Для випуску і вловлювання SF₆ підключити до центрального заправного патрубку відповідний прилад, наприклад, мульти-аналізатор SF₆ компанії DIL0 Armaturen und Anlagen GmbH.
- Підключити мультиметр до затискачів для UW1 в приводі.
- Повільно скорочувати тиск газу в системі трубопроводів до досягнення UW1. При цьому порівнювати електричну комутаційну точку з показанням реле контролю щільності.
- Підключити мультиметр до затискачів для UW2
- Далі знижувати тиск повітря до досягнення UW2. При цьому порівнювати електричну комутаційну точку з показанням реле контролю щільності.



Зазначення!

Вихід газу необхідно вловлювати (наприклад, за допомогою універсального аналізатора SF₆ компанії DIL0).



D

D	Центральний заправний патрубок / кодовка наповнення
---	---

7.2 Наповнення полюсних колонок газом (підготовка)



При неналежному транспортуванні можуть бути пошкоджені компоненти полюсних колонок, що знаходяться під тиском. При підвищенні тиску газу ці ушкодження можуть призвести до розривів, що може викликати важкі травми і матеріальні збитки.

Тому:

- **Перед початком наповнення полюсних колонок провести їх візуальну перевірку на пошкодження.**
- **Провести їх наповнення з захищеної позиції.**

ОБЕРЕЖНО

Перевищення номінального тиску може привести до спрацьовування пристрою розвантаження від тиску.

Тому:

- **Категорично забороняється встановлювати редуційний клапан пристрою для наповнення газом вище номінального тиску вимикача.**

Номінальний тиск (ND) позначено на табличці з технічними даними і на реле контролю щільності (чорна крапка на показанні реле контролю щільності).

При наявності сумнівів у якості газу перевірити його (**Див. Контроль якості газу" на стор. 79).**

Не допускається забруднення наповненням вимикача іншими газами. Тому перед наповненням перевірити заправний шланг, чи заповнений він елєгазом. У разі сумніву продуті перед наповненням заправний шланг. Показання реле контролю щільності можна перевірити за допомогою випробувального манометра і термометра. Показання випробувального манометра м ає бути виправлено в залежності від температури навколишнього середовища відповідно до кривої тиску газу.

7.2.1 Установка з'єднань для газу між блоком реле контролю щільності і полюсними колонками.

В одній з комплектацій комутаційний апарат доступний зі з'єднанням для газу типу FlexLink.

Завдяки технології FlexLink можна особливо просто з'єднати з'єднання для газу з полюсними колонками (див.розділ "12.2" на сторінці 111)

Для приєднання штуцерних прохідних з'єднань для газу рекомендуємо використовувати такі інструменти:

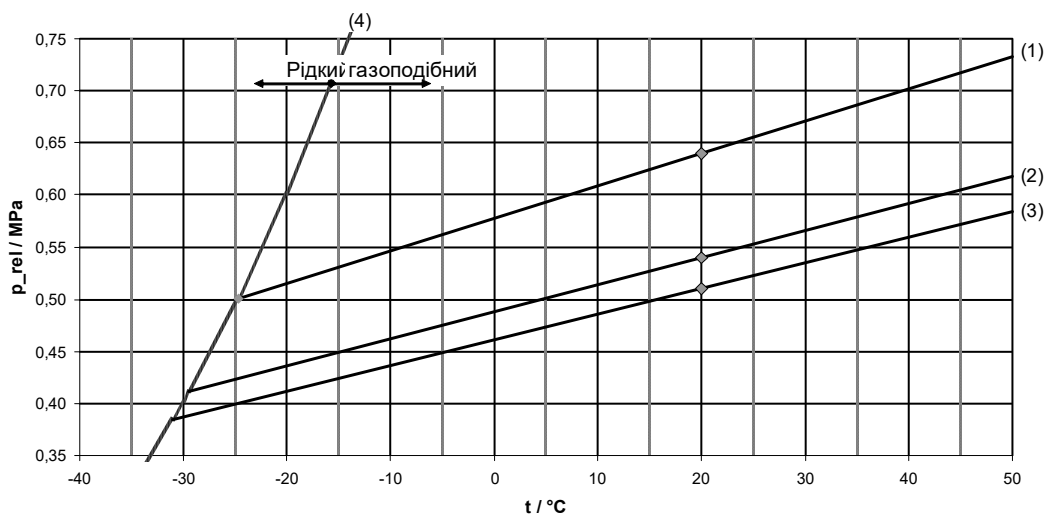
- T022: машинний ключ SW27-компакт
- WK001: Динамометричний ключ з насадженою тріскачкою і насадка з відкритим зевом SW27
- Видалити захисні ковпачки штуцерних прохідних з'єднань на полюсних колонках і системі трубопроводів для газу.
- Обробити різьблення штуцерних прохідних з'єднань для газу згідно L4.
- З'єднати систему трубопроводів для газу з усіма полюсними колонками. Штуцерні прохідні з'єднання для наповнення газу забезпечені тут різьбленням. Спочатку від руки нагвинчувати ці з'єднання, потім попередньо затягнути ключем T022, потім остаточно затягнути, використовуючи комплект інструментів WK001.
Момент затяжки становить 30 Нм. Для з'єднання штуцерних прохідних з'єднань для наповнення газу використовувати два гайкові ключі.
- Підтягнути всі з'єднання системитрубопроводів для газу.

7.3 Наповнення газом



Всі параметри тиску наведені як відносний тиск (p_e).

- Приєднайте заправний шланг пристрою для наповнення газом (балона з газом з редукційним клапаном або сервісного пристрою) до центрального заправного патрубку (тип Dilo Ду 8).
- Поступово наповніть силовий вимикач до номінального тиску. Категорично забороняється встановлювати редуктор тиску вище номінального тиску вимикача.
- Перевірте і при необхідності підкоригуйте тиск газу згідно часу вирівнювання температури близько 1 години.
- Перевірте на герметичність всі герметичні місця системи трубопроводів для газу приладом для виявлення витoku елeгазу.
- Знову нагвинтити захисний ковпачок центрального заправного патрубку

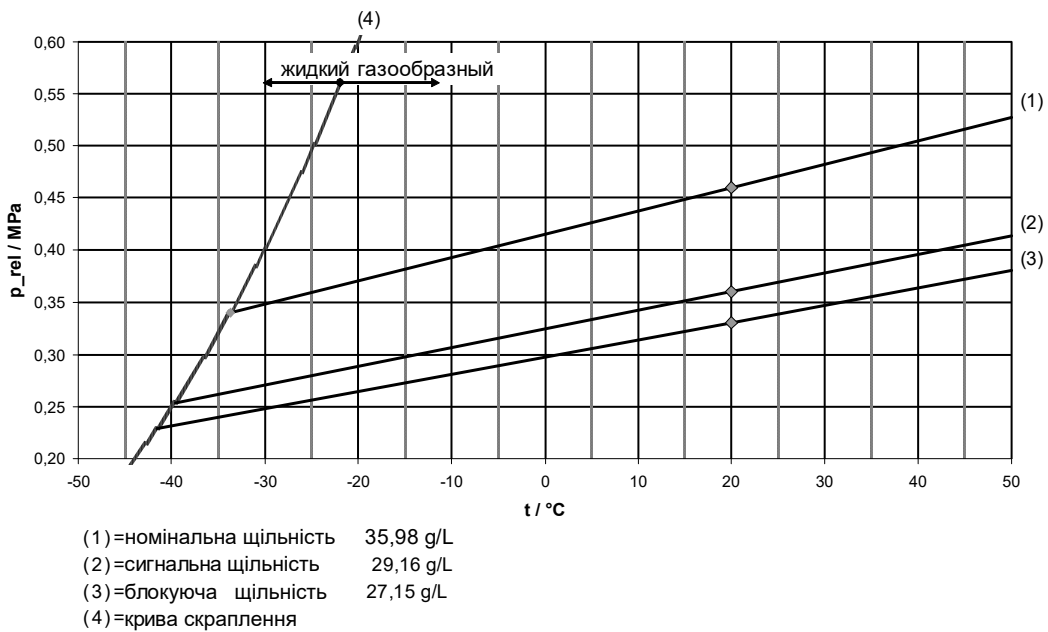


- (1)=номінальна щільність 48,77 g/L
 (2)=сигнальна щільність 41,58 g/L
 (3)=блокуюча щільність 39,46 g/L
 (4)=крива скраплення

Крива тиску елeгазу -30°C

(ND=0,64 МПа [p_e] / UW1=0,54 МПа [p_e] / UW2=0,51 МПа [p_e])

1	Крива номінального тиску	-
2	Крива попереджувального тиску	-
3	Крива тиску, що блокується	-
4	Крива скраплення елeгазу	-



Крива тиску елєгазу -40°C
(ND=0,46 МПа [p_e] / UW1=0,36 МПа [p_e] / UW2=0,33 МПа [p_e])

1	Крива номінального тиску	-
2	Крива попереджувального тиску	-
3	Крива тиску, що блокується	-
4	Крива скраплення елєгазу	-

Рекомендуємо зважувати газовий балон перед наповненням і після нього, а потім порівнювати різницю у вазі із зазначенням кількості газу на фірмовій табличці. Таким чином можна перевірити правильність виконання процесу наповнення.

7.4 Контроль антиконденсатного опалення

Виміряти опір антиконденсатного опалення на затисках в приводі і порівняти виміряне значення з контрольним значенням в сертифікаті поштучного контролю. Занести значення до контрольного списку.

7.5

Приєднання кабелів живлення і управління



Подані електричні напруги можуть під час введення в експлуатацію призвести до тяжких травм і матеріального збитку.

Тому:

- **Перед приєднанням забезпечити відсутність напруги на кабелях живлення і управління.**
-



Безпосередньо після підключення напруги живлення і управління починається завод приводу.

Тому:

- **Не наближати частини тіла і предмети до обертових частин приводу і до всієї системи з'єднувальних важелів.**
-



Після підключення напруги живлення і управління починає нагріватися антиконденсатне опалення. Дотик до антиконденсатного опалення може викликати опіки.

Тому:

- **Не торкайтеся антиконденсатного опалення.**
-

- Ввести на нижній частині приводу кабелі живлення і управління через пластину для введення кабелю (демонтується для обробки), яка повинна бути забезпечена кабельними різьбовими з'єднаннями з боку установки, і підключити згідно з принципової схемою.

7.6 Функціональні випробування**ОБЕРЕЖНО**

Комутації з тисками газу нижче UW2 можуть привести до механічних пошкоджень силового вимикача.

Тому:

- **Забороняється комутувати силовий вимикач з тиском елегазу нижче значення блокування UW2 (Червона область шкали реле контролю щільності).**

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

При неналежному транспортуванні можуть бути пошкоджені компоненти полюсних колонок, що знаходяться під тиском. Під впливом струсів вимикача ці ушкодження можуть привести до розриву полюсних колонок, що може викликати важкі травми і матеріальні збитки

Тому:

- **Проводити пробні комутації з захищеної позиції.**

ОБЕРЕЖНО

Тривалі підводи напруги можуть зруйнувати котушки оперативних розчеплювачів.

Тому:

- **Підключати котушки тільки через передбачені для цього затискачі.**
- **Підводити напругу на котушки не довше трьох секунд.**

7.6.1 Пробні комутації

- **Виконати по п'ять включень і виключень в режимі дистанційного керування.**

7.6.2 Забір часу дії двигуна заводу

Після кожного включення двигун знову автоматично заводиться вмикаючу пружину.

- Провести включення і заміряти час дії двигуна заводу.
- Порівняйте виміряний час заводу з контрольними значеннями сертифіката поштучного контролю і внесіть до контрольного списку.

7.6.3 Замір перехідного опору

- Підключити вимірювальні і живлячі лінії до **високовольтних клемних затискачів**.
- Заміряти перехідний опір ($>100\text{A}$ пост. струму)
- Виміряний перехідний опір порівняйте з контрольними значеннями в сертифікаті поштучного контролю і внесіть до контрольного списку.

Якщо значення перехідного опору вище величин, зазначених в сертифікаті поштучного контролю, то повторити вимір на кріпленні з'єднувальної пластини.

- Підключити вимірювальні і живлячі лінії до **кріплення з'єднувальної пластини**.
- Заміряти перехідний опір ($>100\text{ A}$ пост. струму)
- Виміряний перехідний опір порівняйте з контрольними значеннями в сертифікаті поштучного контролю і внесіть до контрольного списку.

Якщо отримані тепер значення відповідають величинам, зазначеним у сертифікаті поштучних випробувань, то причиною помилки є високовольтні клемні затискачі (*див. "Монтаж високовольтних клемних затискачів" на стор. 48*).

7.6.4 Замір власного часу

Власний час включення:

час від початку запускаючого імпульсу до зіткнення контактів

Власний час відключення:

час від початку запускаючого імпульсу до розділення контактів.

- З'єднати прилад для вимірювання власного часу зі з'єднувальними пластинами полюсних колонок.
- Провести включення і заміряти власний час полюсних колонок.
- Провести вимикання і заміряти власний час полюсних колонок.
- Виміряний власний час порівняйте з контрольними значеннями в сертифікаті поштучного контролю і внесіть до контрольного списку.

7.6.5 Перевірка ручного управління



Ручне управління обходить будь-яке електричне блокування силового вимикача.

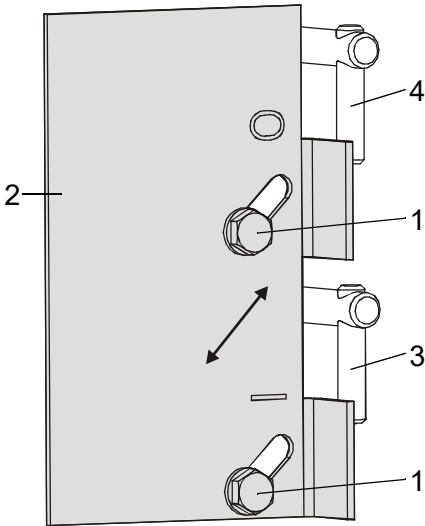
Тому:

- Перед кожним ручним керуванням забезпечити, щоб тиск газу в силовому вимикачі відповідав як мінімум величині UW2

Щоб уникнути ненавмисного приведення в дію важелі ручного управління блоковані фіксуючої пластиною.

- Відпустіть фіксуючі гвинти (1) на один оборот і посуньте фіксуючу пластину (2) донизу вліво.
- Проведіть одне включення і одне виключення з допомогою важелів ручного управління. Силовий вимикач відразу виконує відповідну комутацію.
- Посуньте фіксуючу пластину вгору вправо і знову затягніть обидва фіксуючих гвинта.

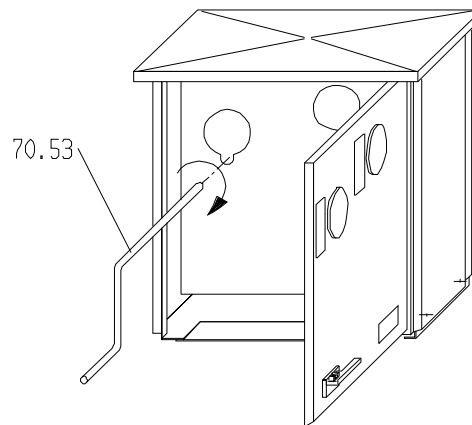
BA-P-HANDSPERRE



1	Фіксуючий гвинт	-
2	Фіксуюча пластина	-
3	Ручне управління для вмикання	-
4	Ручне управління для вимикання	-

7.6.6 Ручний завід вмикаючої пружини

- Перевірте робочий стан силового вимикача і приводу:
 - вмикаюча пружина розвантажена;
 - вимикач або в положенні EIN (ВКЛ), либо AUS (ВЫКЛ);
 - ланцюг керуючої напруги розімкнено.
- Відкрийте дверцята приводу.
- За допомогою кривошипної рукоятки (70.53) повертайте передачу за годинниковою стрілкою, поки індикатор стану пружини не вкаже на Einschaltfeder gespannt (вмикаючу пружину заведено).



- В цьому положенні передача знаходиться на холостому ході і може повертатися далі.
- Під час заведення вмикаючої пружини блокування зворотного ходу запобігає зворотньому обертанню маховичка при перериванні ручного закладу.
- Закрийте дверцята кабіни.

7.6.7 Перевірка запобігання повторного вмикання**Виконання з пріоритетом вмикання (стандартне)**

- Силовий вимикач в кінцевому положенні вимкнення.
- Подати безперервно поступаючу електричну вмикаючу команду і одночасно електричну вмикаючу команду: силовий вимикач виконує точно одне вмикання і точно одне вимкнення.
- Силовий вимикач в кінцевому положенні вмикання.
- Подати безперервно поступаючу електричну вмикаючу команду і одночасно електричну вимикаючу команду: силовий вимикач виконує точно одне вимкнення.

Виконання з пріоритетом вимикання (додаткове)

- Силовий вимикач в кінцевому положенні вимкнення.
- Подати безперервно поступаючу електричну вимикаючу команду і одночасно електричну вмикаючу команду: силовий вимикач виконує точно одне вимикання.
- Силовий вимикач в кінцевому положенні вмикання.
- Подати безперервно поступаючу електричну вмикаючу команду і одночасно електричну вимикаючу команду: силовий вимикач виконує точно одне вимкнення.
- Після зняття вмикаючої команди силовий вимикач не повинен виконувати вмикання.

Запобігання повторного вмикання спрацьовує автоматично, якщо комутаційні команди більше не надходять.

7.6.8 Перевірка функціонального блокування

Контакти реле контролю щільності замикаються при падінні тиску газу.

- Виконайте на клемнику електричну перемичку контактів реле контролю щільності для UW2.
- Подайте одну електричну вмикаючу і одну вимикаючу команду. Силовий вимикач не повинен виконувати комутації.
- Знову видаліть електричні перемички з клемника.

7.6.9 Лічильник комутацій

- Перевірити функціонування лічильника комутацій.
- Зчитати показання лічильника і занести значення до контрольного списку.

7.6.10 Завершальні роботи

- Видаліть всі контрольно-вимірювальні засоби з силового вимикача.
- Після виконання робіт знову змонтувати кришку і бічні щитки. Затягнути гвинти (6) і гайки (5) із зусиллям 17 Нм.
- Приберіть монтажний майданчик.

Силовий вимикач підготовлений для підключення до високовольтної мережі.

8 Усунення несправностей

8.1 Неправильне виконання електричних операцій



Виконання робіт на системі управління пов'язано з небезпекою ураження електричним струмом. Швидке спрацювання заводної системи або важільного механізму вимикача може спричинити за собою тяжкі тілесні ушкодження.

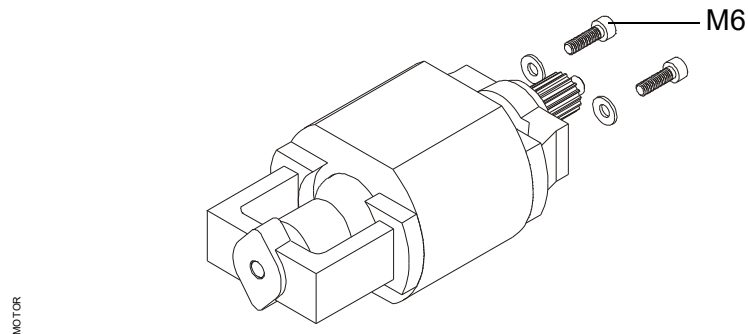
Пошук помилок і їх усунення дозволяється проводити тільки кваліфікованим спеціалістам. При цьому він повинен працювати з дотриманням електротехнічних правил безпеки.

-
- Перевірити керуючу напругу.
 - На реле контролю щільності перевірити тиск газу. Якщо тиск газу дорівнює величині UW2 або нижче її, то комутаційні команди не виконуються.
 - Перевірити заводний стан вмикачої пружини. Якщо вмикаюча пружина заведена, то проводити вмикання неможливо. Можливо, що спрацював захисний автомат двигуна і від'єднав двигун заводу від мережі живлення.
 - Перевірити оперативний розчеплювач. Замінити дефектні котушки, при цьому з'ясувати і усунути причину можливого перевантаження.
 - Перевірити підключення до затискачів на щільність посадки і правильне приєднання.
 - Перевірити контактори в несправному ланцюзі оперативного струму.
 - Перевірити електричні контрольні точки реле контролю щільності.

8.2 Ремонтні роботи на приводі

8.2.1 Заміна двигуна заводу

- Від'єднайте обидва дроти на затискачах двигуна.



- Видаліть двигун після ослаблення кріпильних гвинтів M6.
- Встановіть новий двигун і затягніть кріпильні гвинти із застосуванням моменту затягування 7 Нм.

ОБЕРЕЖНО

Змащення шестерні двигуна може призвести до функціонального збою приводу.
Забороняється змащувати шестерню двигуна.

-
- Знову приєднайте дроти до затискача

ОБЕРЕЖНО

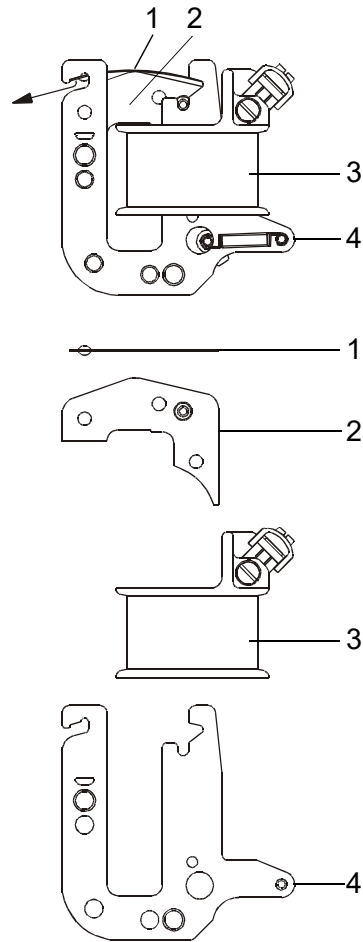
При неправильному монтажі дротяних з'єднань двигун блокується і при цьому може пошкодитися. Підключіть і вимкніть живлення двигуна, щоб перевірити, чи приводить двигун в дію передачу.

Якщо цього не відбувається:

- Терміново відключити напругу двигуна.
 - Перевірити і при необхідності виправити контактні виводи.
-

8.2.2 Заміна вмикаючої та вимикаючої катушок

- Роз'єднайте дротові з'єднання катушки (3).



1	Листова пружина	-
2	Ярмо	-
3	Катушка	-
4	Бокова пластина	-

- Натисканням пальця на заклепки відсуньте листову пружину (1) у напрямку стрілки.
- Витягніть ярмо (2) і покладіть його на чисте місце.

ОБЕРЕЖНО

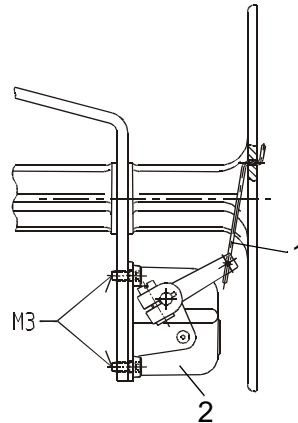
Витягніть катушку, що заміняється, і введіть нову катушку через бічні пластини (4).
Неправильний варіант катушок веде до функціональних збоїв приводу.

**Дотримуйтесь правильного варіанту катушок.
Порівняйте номери виробів на катушках.**

- Одягніть ярмо (2) і вмонтовуйте листову пружину (1)
- Перевірте посадку листової пружини (1): вона повинна увійти в паз.
- Підключіть катушку (3).

8.2.3Заміна лічильника комутацій

- Зніміть приводний хомут (1).

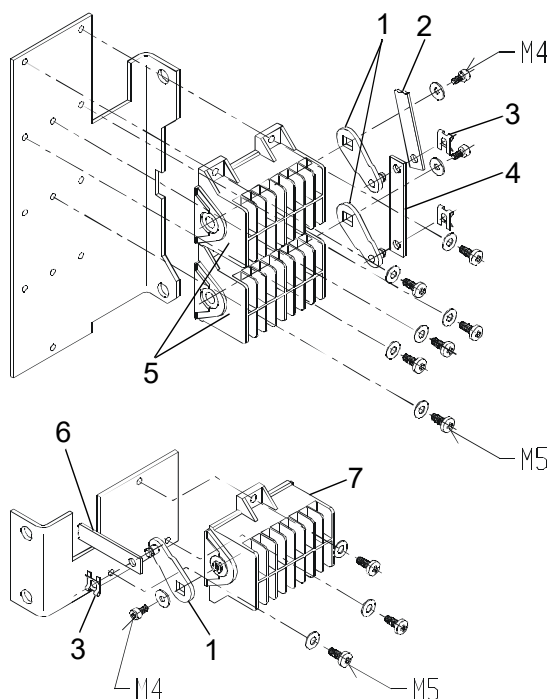


1	Приводний хомут	-
2	Лічильник комутацій	-

- Демонтувати лічильник комутацій (2), послабивши чотири кріпильних гвинта М3.
- За допомогою ручного управління встановіть на новому лічильнику комутацій число комутацій, вказане на старому лічильнику (щоб надалі можна було визначити термін служби силового вимикача).
- Вмонтовуйте новий лічильник комутацій.
- Встановіть приводний хомут.

8.2.4 Заміна кінцевого вимикача двигуна і / або допоміжного вимикача

- Роз'єднайте з'єднання кінцевого вимикача двигуна (7) або допоміжного вимикача (5).



1	Важіль	-
2	Приводна штанга	-
3	Запобіжна скоба	-
4	З'єднувальна штанга	-
5	Допоміжний вимикач	-
6	Приводна штанга	-
7	Кінцевий вимикач двигуна	-

- Демонтуйте запобіжні скоби (3). Демонтуйте ізолюючу штангу (2 або 6) для управління роз'єднувачами і з'єднувальну штангу (4).
- Ослабте гвинти М5.
- Видаліть кінцевий вимикач двигуна або допоміжний вимикач.
- Ослабте гвинт (и) М4 і демонтуйте важіль (1).
- Встановіть важіль на новий кінцевий вимикач двигуна або допоміжний вимикач.

ОБЕРЕЖНО

При невірній позиції барабанного контролера функціонування приводу порушується.

Тому необхідно перевірити позицію барабанного контролера.

- **Кінцевий вимикач двигуна:** контакти 15-16 розімкнуті в положенні «ВКЛ Пружина розвантажена».
- **Допоміжний вимикач:** контакти 15-16 замкнуті в стані комутаційного апарату "О".

-
- Вмонтуйте кінцевий вимикач двигуна (або допоміжний вимикач)
 - Затягніть гвинти М5.
 - Вмонтуйте приводную штангу для управління роз'єднувачами і з'єднувальну штангу.
 - Знову вмонтовуйте запобіжні скоби.
 - Затягніть дротові з'єднання.
 - Перевірте, чи має система важелів і тяг зазор.

8.3 Заміна реле контролю щільності

В одній з комплектацій комутаційний апарат доступний з блоком реле контролю типу **EasyCheck**.

Завдяки технології EasyCheck можна особливо просто, швидко і безпечно виконувати перевірку реле контролю щільності без емісії відповідно до «Регламенту про фторовані гази ЄС 517/2014». (Див. Розділ "12.1" на сторінці 107)

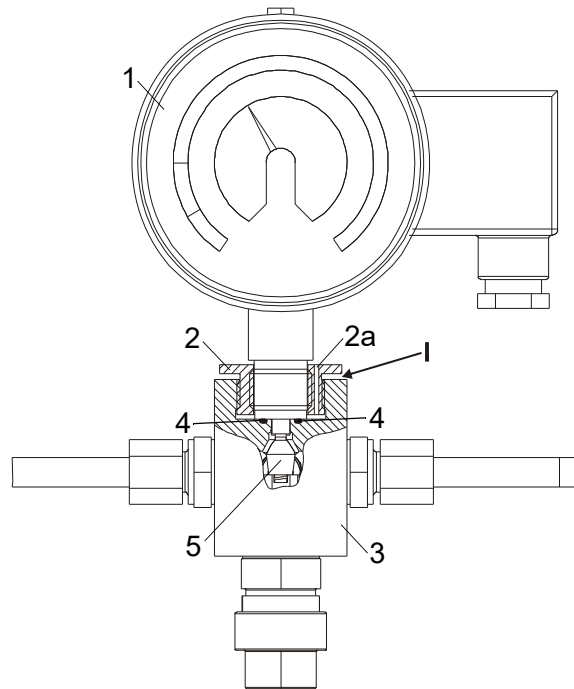
Реле контролю щільності (1) пов'язане з колодкою наповнення (3) через різбову втулку (2). Кільце круглого перетину (4) ущільнює з'єднання.

Резьбовая втулка має праву внутрішню різьбу, її зовнішня різьба ліва.

Якщо реле контролю щільності не змонтоване, то запірний клапан (5) закриває отвір в колодці наповнення. Тим самим можна замінити реле контролю щільності без від'єднання від полюсних колонок штуцерних прохідних з'єднань для газу.

- Утримуючи реле контролю щільності, вигвинтити різбову втулку з колодки наповнення (ліва різьба!). За рахунок поєднання лівої і правої різьби здійснюється одночасне вигвинчування реле контролю щільності з різбової втулки.
- Видалити різбову втулку (2) зі старого реле контролю щільності.
- Замінити кільце круглого перетину (4). Обробити кільце круглого перетину і поверхні ущільнювачів згідно L5.
- Обробити обидва різьблення різбової втулки згідно L4.
- Нагвинтити різбову втулку подвійним обертом на реле контролю щільності.
- Розташувати різбову втулку з реле контролю щільності на колодці наповнення. Вивірити реле контролю щільності і вкрутити різбову втулку в колодку наповнення (ліва різьба!). За рахунок поєднання лівої і правої різьби здійснюється одночасне вгвинчування реле контролю щільності в різбову втулку.
- Затягнути різбову втулку, використовуючи момент затяжки 30Нм.
- Після монтажу між буртиком різбової втулки і колодкою наповнення повинен залишатися зазор (2-4 мм). Воно забезпечує установку реле контролю щільності на колодці наповнення.
- Заповнити змазкою згідно L4 вентиляційний отвір (2a) в різбовій втулці.

BA-P-DICHTEWAECHESTER



1	Реле контролю щільності	1x
2	Різьбова втулка	1x
2a	Вентиляційний отвір	1x
3	Колодка наповнення	1x
4	Кільце круглого перетину	1x
5	Запірний клапан	1x

8.4 Заміна з'єднання для газу

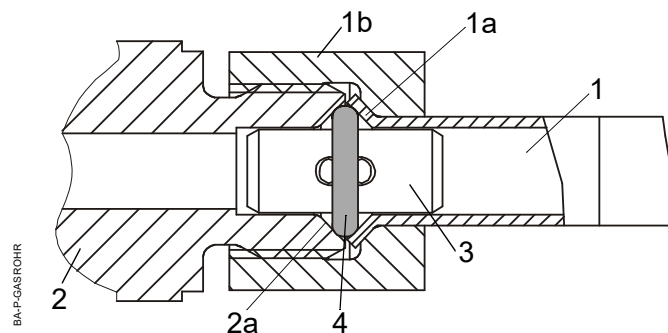
В одній з комплектацій комутаційний апарат доступний з з'єднанням для газу типу FlexLink.

Завдяки технології FlexLink можна особливо просто приєднати з'єднання для газу з полюсними колонками (див. Розділ "12.2" на сторінці 111)

Стандартне з'єднання для газу складається з вигнутих патрубків. З однієї зі сторін воно пов'язане з блоком реле контролю щільності. Інша сторона забезпечена штуцерним прохідним з'єднанням для наповнення газу зі зворотним клапаном для з'єднання з полюсними колонками.

Кінці газових труб (1) відбортвані (1a). Внутрішня поверхня відбортки служить в якості поверхні ущільнення. Газові труби приєднуються за допомогою накидних гайок (1b). За рахунок відбортки досягається невідпадне з'єднання накидних гайок з газовою трубою.

Місця приєднання (2) для системи трубопроводів забезпечені зовнішнім різьбленням і внутріконусним контуром (2a). Внутріконусний контур служить в якості поверхні ущільнення. Опорна втулка (3) служить для механічної стабілізації з'єднання. Кільце круглого перетину (4), надіте на опорну втулку, ущільнює з'єднання.



1	Газова труба	1x
1a	Відбортка	-
1b	Накидна гайка	-
2	Місце приєднання	-
2a	Внутріконусний контур	-
3	Опорна втулка	1x
4	Кільце круглого перетину	1x

- Від'єднати всі штуцерні прохідні з'єднання для наповнення газу. Тим самим розділяються газові відсіки полюсних колонок і системи трубопроводів для газу.
- Відкрутити газову трубу, що заміняється, в місцях приєднання.

- Перевірити поверхні ущільнювачів місць приєднання на пошкодження.
- Нове кільце круглого перетину (4) обробити згідно L5 і надіти на опорну гільзу (3).
- Обробити ущільнювальні зони на газовій трубі і місцях приєднання згідно L5.
- Обробити різьблення місць приєднання згідно L4.
- Встановити опорну втулку з кільцем круглого перетину і згвинтити газову трубу з місцем приєднання, застосовуючи зусилля пальців.
- Вивірити і затягнути газову трубу. Момент затягування становить 30 Нм.

9 Огляд и техобслуговування

Роботи з огляду й техобслуговування проводяться відповідно до календарного плану.

Періодичність проведення ремонтних робіт залежить від частоти комутаційних операцій і струмового навантаження силового вимикача.

Зазначені періоди повторення огляду і техобслуговування дійсні для нормальних умов експлуатації. При таких екстремальних оточуючих умовах, як

- постійній високій температурі навколишнього середовища,
 - сильному пилеутворенні,
 - постійній високій вологості повітря,
 - сильному забрудненні повітря агресивними газами і випарами,
 - експлуатації в безпосередній близькості від узбережжя,
- періоди повторення огляду і техобслуговування можуть скорочуватися.

Інтервали часу такі:

роботи з огляду:	час від часу при обходах, не рідше ніж через 6 років;
роботи з технічного обслуговування:	через 12 років і 24 роки

ОБЕРЕЖНО

Масло і миючі присадки роз'їдають силіконову поверхню ізолятора.

Тому:

- **Очищати і мити силіконовий захист слід тільки водою або ізопропіловим спиртом.**

Вже на заводі пружинні приводи отримали мастило на весь термін служби, і тому при нормальних умовах експлуатації не вимагають техобслуговування.

ОБЕРЕЖНО

Неналежне додаткове змащення приводів може привести до функціональних збоїв.

До проведення ремонту силового вимикача допускається тільки кваліфікований персонал.

Кваліфікований персонал можна запросити у фірми GE. А сервісний персонал може бути навчений на заводі виробнику. Для цього фірмою GE пропонуються курси навчання.

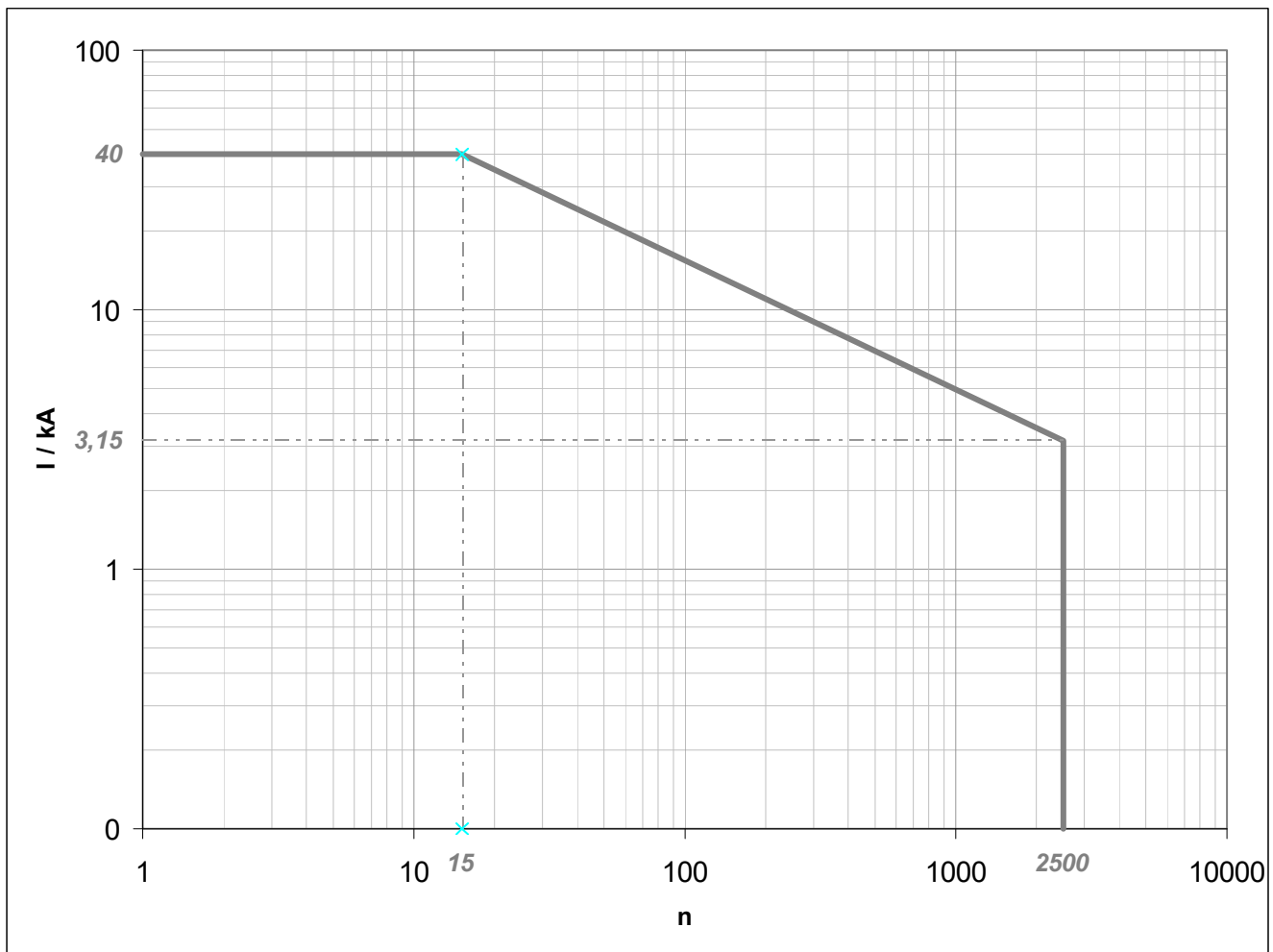
Дугогасильні контакти зношуються в результаті комутацій робочих струмів і струмів короткого замикання. Для оцінки залучається діюче значення струму вимикання короткого замикання.

Проведення ремонтних робіт потрібно після 2500 комутацій з розрахунковим робочим струмом або після досягнення сумарного струму відключення (див. Рис.).

ОБЕРЕЖНО

При особливих умовах експлуатації, наприклад, при дросельних котушках, блоках конденсаторів (особливо при зустрічно-паралельних включеннях) і іскрових проміжках, для проведення ремонтних робіт повинні встановлюватися менші комутаційні показники.

Для експлуатації в таких умовах потрібен особливий дозвіл від фірми GE.



9.1 Замовлення приладдя і запчастин

Для замовлення потрібні такі відомості:

- позначення типу вимикача на фірмовій табличці
- заводський номер вимикача на фірмовій табличці
- номер інструкції на титульному аркуші
- номер малюнка і номер позиції на малюнку
- найменування деталей
- потрібна кількість

9.2 Роботи з огляду

При проведенні робіт з огляду силовий вимикач може залишатися включеним.



Небезпека ураження електричним струмом.

Тому:

- Категорично забороняється пхати руки в зону ізоляції високої напруги.
- Не торкатися до контактів управління силовим вимикачем.

Необхідно дотримуватися регіональних та специфічних виробничих заходів з техніки безпеки.

9.2.1 Визуальный контроль

- Тщательно проверьте силовой выключатель на возможные повреждения или коррозию. Особенно изоляторы должны быть проверены с пола на повреждения.
- В случае коррозии провести мероприятия по защите от коррозии.
- Проверьте обдув и вытяжку воздуха в корпусе привода на возможное засорение и при необходимости устраните засорение.

9.2.2 Антиконденсатне опалення

Перевірити тепловіддачу антиконденсатного опалення. Для цього докласти контактний термометр до антиконденсатного опалення і заміряти перевищення температури.



При поданій напрузі живлення антиконденсатного опалення знаходиться в нагрітому стані.

Існує ризик отримання опіку.

Тому:

- не торкайтеся безпосередньо до опалення.

9.2.3 Перевірка тиску газу

Перевірити показання реле контролю щільності газу. Якщо показчик не перебуває у зеленому діапазоні, дозаправте газ до номінального тиску (див. "Наповнення газом" на стор. 56).

9.3 Технічне обслуговування

Для виконання техобслуговування силовий вимикач повинен бути знятий з експлуатації. Відкривати полюсні колонки для цього не потрібно.

- Від'єднати вимикач від мережі високої напруги і заземлити з обох сторін.
- Розвантажити вмикаючу і вимикаючу пружину. Цей стан досягнуто, якщо індикатор стану комутаційного апарату знаходиться на ВИКЛ. Для цього потрібні наступні комутаційні операції в залежності від вихідної ситуації:

Стан комутаційного апарату	Стан вмикаючої пружини	Виконувана (-і) комутація (-ії)
ВКЛ / I	заведена	О-С-О
ВКЛ / I	розванатжена	О
ВИКЛ. / 0	заведена	С-О
ВИКЛ. / 0	розванатжена	комутаційні операції не потрібні



Небезпека ураження електричним струмом.

Тому:

- Від'єднати вимикач від мережі напруги і заземлити з обох сторін.



Небезпека від важільного механізму, несподівано що приходить до руху.

Тому:

- Через комутації розвантаже вмикаючу та вимикаючу пружину.

9.3.1 Контроль кабельних з'єднань

- Перевірте всі кабельні з'єднання в корпусі приводу на жорсткість посадки.

9.3.2 Контроль з'єднувального важільного механізму

- Перевірте всі елементи кріплення (болти, гайки, гвинти) системи сполучних важелів.

9.3.3 Перевірка контурів управління

- Проведіть пробні комутації згідно з розділом "Введення в експлуатацію" (див. "Пробні комутації" на стор. 59).

9.3.4 Контроль якості газу

Зняти пробу газу і перевірити дотримання граничних величин.

- Точка роси: $\leq -5^{\circ}\text{C}$ ¹⁾
- SF₆-доля: $\geq 97\%$
- Кислотність (SO₂): $< 180 \text{ ppmv}$ ²⁾

1) При робочому тиску і температурі 20°C.

2) Вимірювання виконувати не раніше ніж через три дні після короткого замикання.

Необхідні засоби виміру і контролю перераховані в розділі "Інструменти та допоміжні пристрої" на стор. 119.

9.3.5 Перевірка перехідного опору

- Перевірте перехідний опір відповідно до опису в розділі "Ввід в експлуатацію".

9.3.6 Перевірка часу комутації

- Виконувати перевірку комутації слід відповідно до опису в розділі "Введення в експлуатацію".

9.3.7 Перевірка різьбових з'єднань

- Перевірте всі доступні різьбові з'єднання на жорсткість посадки.

Моменти затягування наводяться в розділах, присвячених

- монтажу,
- вводу в експлуатацію,
- усунення збоїв і
- ремонту.

10 Ремонт



Небезпека ураження електричним струмом.

Тому:

- Від'єднати вимикач від мережі високої напруги і заземлити з обох сторін.



Небезпека від важільного механізму, що несподівано приходить в рух.

Тому:

- Через комутації розвантаже вмикаючу та вимикаючу пружину.

Повне відключення і заземлення вимикача:

- Розвантаже вмикаючу та вимикаючу пружину.
Цей стан досягнуто, якщо індикатор стану комутаційного апарату знаходиться на ВИКЛ. Для цього потрібні наступні комутаційні операції в залежності від вихідної ситуації:
- Вимкніть напругу живлення двигуна.

Стан комутаційного апарату	Стан вмикаючої пружини	Виконувана (-і) комутація (-ії)
ВКЛ / I	заведена	O-C-O
ВКЛ / I	розвантажена	O
ВИКЛ / 0	заведена	C-O
ВИКЛ / 0	розвантажена	комутаційні операції не потрібні

Ремонт повинен проводитися переважно в закритих, сухих приміщеннях без пилу. Якщо це неможливо виконати і ремонт повинен проводитися під відкритим небом, то при цьому погода повинна бути сухою і безвітряною.

Силовий вимикач оснащений місцем роз'єднання між дугогасильною камерою і опорним ізолятором. Всі дугогасительні камери взаємозамінні. Ця конструкція дозволяє замінити дугогасительні камери методом щолчкових контактів і проводити їх ремонт в закритих приміщеннях

Всі функціональні елементи повинні перевірятися і прочищати змоченими спиртом обтиральними кінцями.

Якщо під час робіт відкриваються ущільнювальні з'єднання, то необхідно замінити відповідні еластомірні ущільнення.

На кожній відкритій полюсній колонці необхідно замінити адсорбційний фільтр.

ОБЕРЕЖНО

Тривалість відкриття газових камер необхідно обмежити до мінімуму.

У будь-якому випадку необхідно запобігати проникненню води (дощу).

10.1 Ремонт дугогасильної камери

10.1.1 Роз'єднання дугогасильної камери і опорного ізолятора



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

- Після електричних комутацій елегаз може містити шкідливі для здоров'я речовини, він також є газом, що викликає парниковий ефект.
- Тому забороняється випускати елегаз в атмосферу.
- Необхідно відсмоктувати елегаз пристроєм для техобслуговування в спеціальну ємність і направляти на регенерацію.

Для цього полюсна колонка повинна знаходитися в кінцевому положенні включення

- Відсмокчіть елегаз пристроєм для техобслуговування, створіть вакуум у вимикачі і провентильуйте його.
- За допомогою двох рим-болтів М16 закріпіть підвіску на полюсної колонці. Для цього використовуйте обидва середніх отвори кріплення сполучної пластини.
- Вмонтовуйте в приводі комутаційний пристрій з витримкою часу і повільно поставте привід в кінцеве положення включення. (Див. "Показана горизонтальна установка" на стор. 142).
- Відпустіть вісім кріпильних гвинтів (26) на верхньому фланці опорного ізолятора.
- Обережно підніміть дугогасильну камеру на 60-80 мм. При цьому між дугогасильною камерою і верхнім фланцем опорного ізолятора утворюється щілина (G).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Забороняється пхати руки в щілину (G).

Тому:

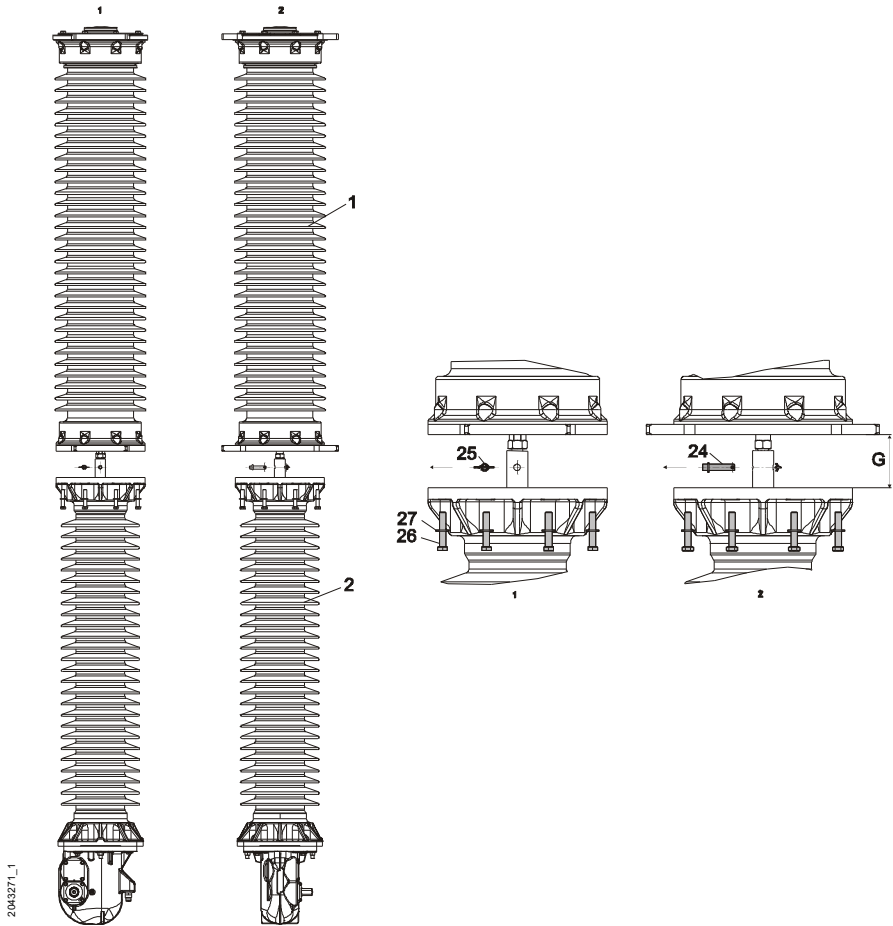
- видаляти з'єднання з кульовим фіксатором тільки за допомогою інструменту

- Видаліть захисну шпильку (25) за допомогою інструменту Т114.
- Видаліть з'єднувальний шворінь (24) за допомогою інструменту Т115.
- Підніміть дугогасильну камеру і закріпіть за допомогою чотирьох гвинтів М16 на відповідному пристрої.

Використовуйте для цього отвори нижніх високовольтних сполучних пластин.

ОБЕРЕЖНО

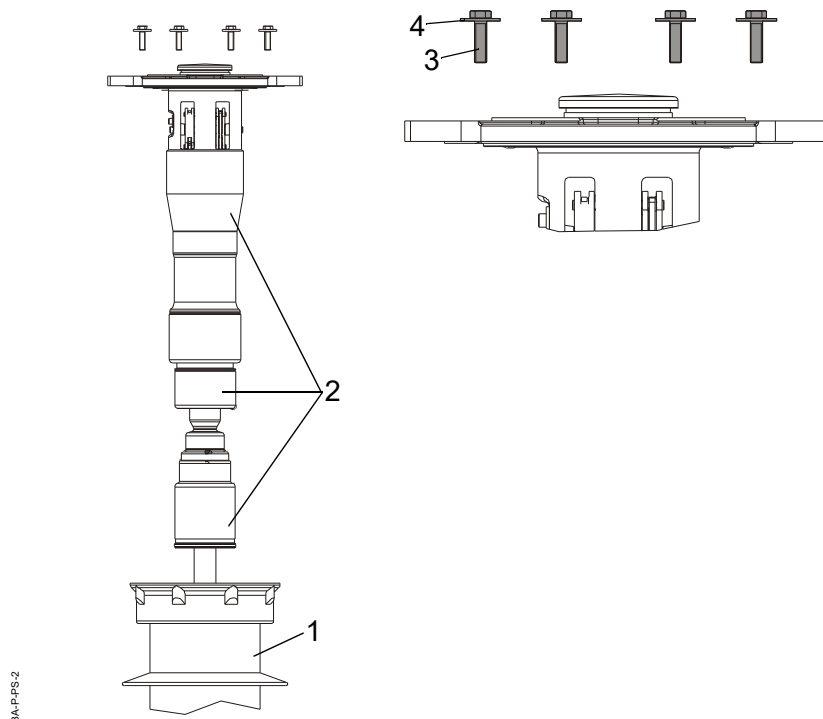
Підйом дугогасильної камери більш ніж на 80 мм може призвести до пошкодження деталей.
Тому:
- Забороняється піднімати дугогасильну камеру більш ніж на 80 мм.



1	Дугогасильна камера	1х
2	Верхній фланець опорного ізолятора	1х
24	З'єднувальний шкворінь	1х
25	Запобіжна шпилька 12KK2000 964	1х
26	Гвинт з шестигранною головкою M12x65 A2-70	8х
27	Шайба 12 A2	8х
G	Зазор макс. 80 мм	-

10.1.2 Демонтаж системи подвійного руху

- Видалити вісім гвинтів (3) і шайб (4) на верхньому фланці камерного ізолятора (1).
- Обережно витягти систему (2) подвійного руху.



1	Камерний ізолятор	1x
2	Система подвійного руху	1x
3	Гвинт з шестигранною головкою M12x45 A2-70	8x
4	Шайба 12x40 A2	8x

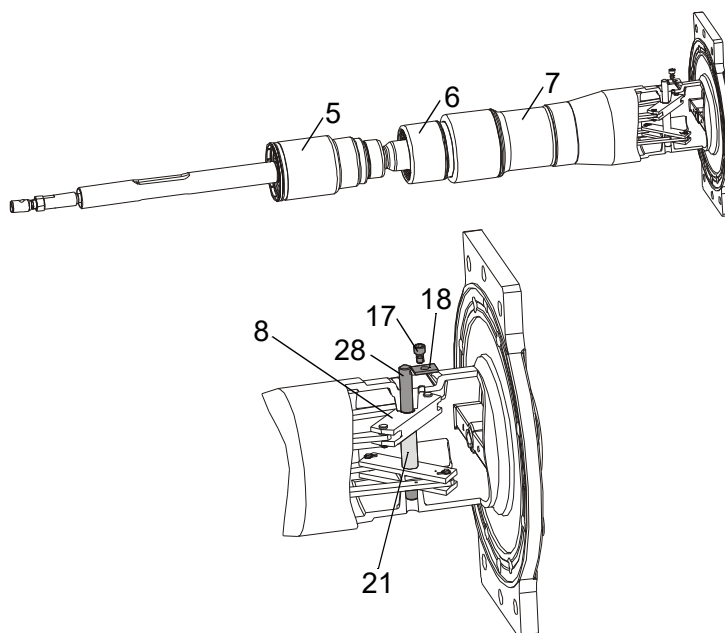
10.1.3 Демонтаж відхиляючої осі

ОБЕРЕЖНО

«Комутаційні апарати з 4031» на сторінці 85
 «Комутаційні апарати з 4040» на сторінці 86

10.1.3.1 Комутаційні апарати з 4031

- Видалити гвинт з циліндричною головкою (17) і стопорну шайбу (18).
- Витягти відхиляючу вісь (28) і розпірну втулку (21) з нерухомого контакту.
- Вузол переривача струму з'єднаний через відхиляючий важіль з рухомою контактною системою. Витягти вузол переривача струму, що відхиляє важіль і рухливу контактну систему з нерухомого контакту.

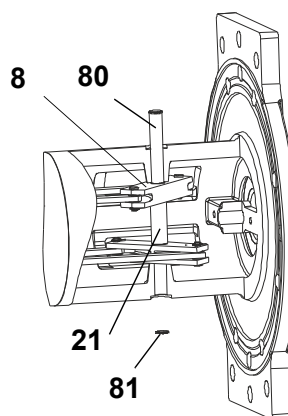
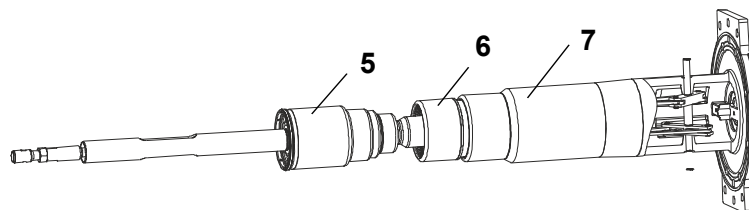


BA-P-PS-3

5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
7	Нерухомий контакт	1x
8	Відхиляючий важіль	2x
17	Гвинт з циліндричною головкою M8x12 A-70	1x
18	Стопорна шайба	1x
21	втулка розпору	1x
28	Відхиляюча вісь	1x

10.1.3.2 Комутаційні апарати з 4040

- Вилучіть стопорне кільце (81) за допомогою інструменту T122.
- Вилучіть відхиляючу вісь (80) і розпірну втулку (21) з нерухомого контакту.
- Вузол переривача струму з'єднаний через відхиляючий важіль з рухомою контактною системою. Витягти вузол переривача струму, що відхиляє важіль і рухливу контактну систему з нерухомого контакту.

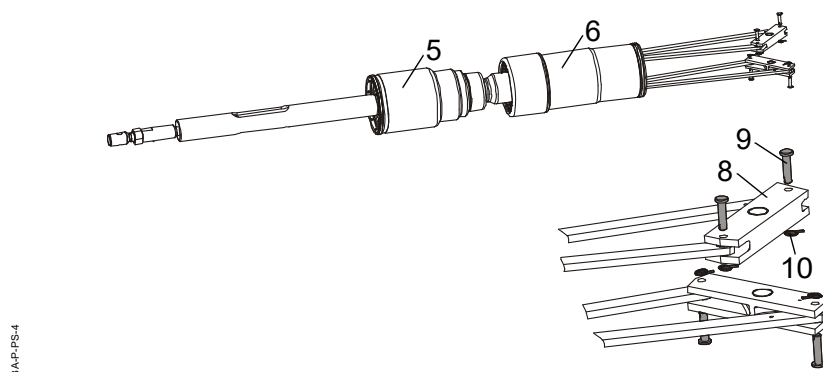


4040A unterkassens ausbauen

5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
7	Нерухомий контакт	1x
8	Відхиляючий важіль	2x
21	Втулка розпору	1x
80	Відхиляюча вісь	1x
81	Стопорне кільце DIN 471 14x1 A2	2x

10.1.4 Відчеплення перемикаючих елементів

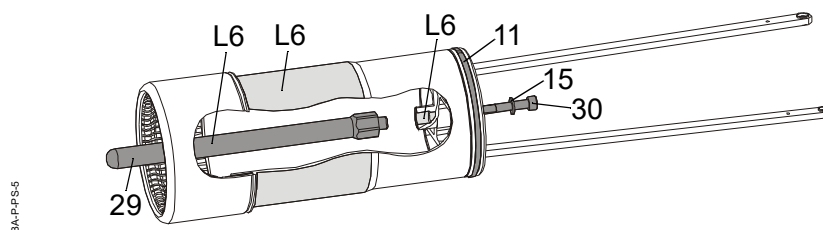
- Видалити відкидні шплінти (10) і пальці з буртиком (9) обох відхиляючих важелів. Для видалення відкидних шплінтів рекомендуємо користуватися інструментом Т101.
- Витягти вузол переривача з рухомої контактної системи.



5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
8	Відхиляючий важіль	2x
9	Палець з буртиком 6x24	4x
10	Відкидний шплінт 8x1,2	4x

10.1.5 Ремонт рухомої контактної системи

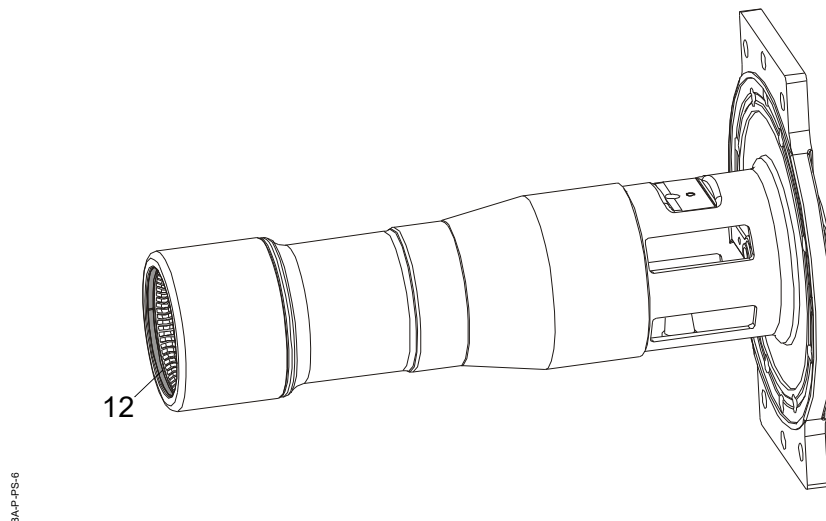
- Замінити штифт дугогасильного контакту (29). Обробити контактні поверхні відповідно до інструкції по змазці L6. Момент затягування гвинта (30) становить 25 Нм.
- Замінити напрямну смугу (11). Напрямна смуга знаходиться в канавці «ластівчин хвіст». Тому при заміні необхідно подолати механічний опір.
- Змастити змазкою зовнішній діаметр рухомого контактною в зоні електричного ковзаючого контакту згідно L6.



11	Напрямна смуга 3x5x398	1x
15	Комплект клин-стопорних шайб NLX8	1x
29	Штифт дугогасильного контакту	1x
30	Гвинт з циліндричною головою M8x60 A-70	1x

10.1.6 Ремонт нерухомого контакту

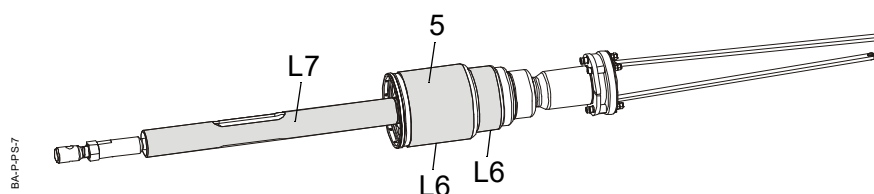
- Замінити напрямну смугу (12). Напрямна смуга знаходиться в канавці «ластівчин хвіст». Тому при заміні необхідно подолати механічний опір



12	Напрямна смуга 3x5x380 (GK)	1x
----	-----------------------------	----

10.1.7 Змазка вузла переривача струму

- Розпакувати новий вузол переривача струму (5) і змастити його консистентною змазкою.
 - Зовнішній діаметр вузла переривача струму в зоні електричного ковзаючого контакту змазаний змазкою згідно L6.
 - Перемикаюча трубка вузла переривача струму змазана по всій довжині змазкою згідно L7.



5	Вузол переривача струму	1x
---	-------------------------	----

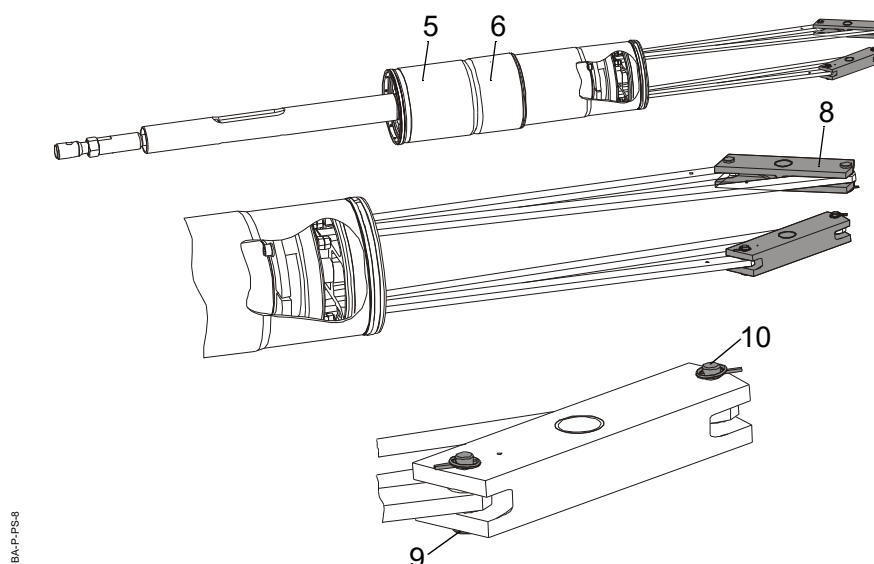
10.1.8 Зчеплення перемикаючих елементів

Обидва плеча відхиляючого важеля не ідентичні. Правильне співвідношення відхиляючих штанг полегшується за рахунок системи маркування.

Система маркування

	Відхиляючий важіль	Відхиляюча штанга
Подвижн. контактн. система	Точечне маркування	Точечне маркування
Вузол переривача струму	Без точечного маркування	Без точечного маркування

- Новий вузол переривача струму до упору ввести в рухому контактну систему. При цьому провести штанги вузла переривача струму через великі отвори рухомий контактної системи.
- Нові пальці з буртиком (9) змастити консистентною змазкою відповідно до L7.
- Штанги рухомої контактної системи ввести в відхиляючий важіль, при цьому вибрати плече важеля з точковою маркуванням.
- Штанги вузла переривача струму ввести в відхиляючий важіль, при цьому обрати плечо важеля **без точечного маркування**.
- Ввести зовні в штанги важелі новий палець з буртиком(9).
- Зафіксувати за допомогою нового відкидного шплінта (10).
Для монтажу відкидних шплінтів рекомендуємо користуватися інструментом T101.



5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
8	Відхиляючий важіль	2x
9	Палець з буртиком 6x24	4x
10	Відкидний шплінт 8x1,2	4x

ОБЕРЕЖНО

Обидва плеча відхиляючого важеля різні.
Неправильне співвідношення штанг і важелів може призвести до пошкоджень полюсних колонок.

Тому:

- **Важливо правильно співвіднести штанги і важелі.**
- **Плече важеля для блоку подвійного руху і штанга блоку подвійного руху: з "точечним маркуванням".**
- **Плече важеля для вузла переривача струму і штанга вузла переривача струму: "без "точечного маркування".**

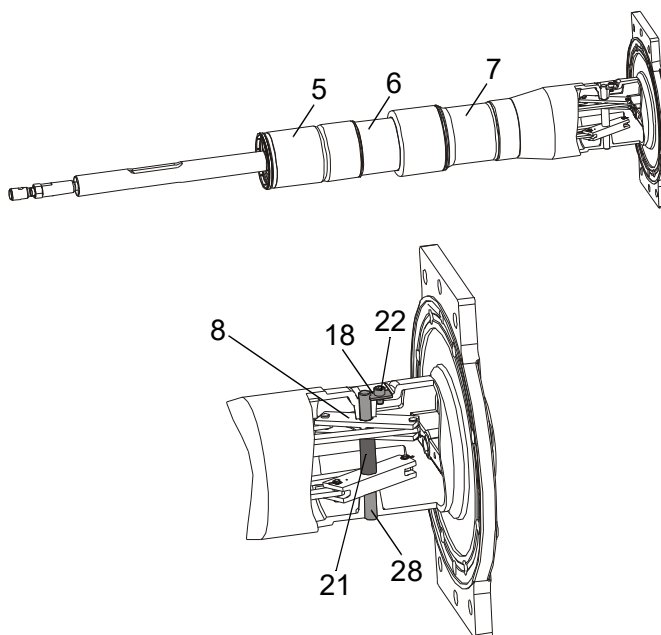
10.1.9 Монтаж відхиляючої осі

ОБЕРЕЖНО

«Комутаційні апарати з 4031» на сторінці 91
 «Комутаційні апарати з 4040» на сторінці 92

10.1.9.1 Комутаційні апарати з 4031

- Вузол переривника струму (5) з рухомою контактною системою (6) так ввести в рухливий контакт (7), щоб отвори осі збігалися на одній прямій з відхиляючими важелями (8) і не рухомим контактом (7).
- Вставити розпірну втулку (21) між важелями.
- З'єднати відхиляючий важіль і нерухомий контакт з відхиляючою віссю (28).
- Обробити новий гвинт (22) фіксуючим засобом для різьбових з'єднань відповідно до S1.
- Закріпити (28) вісь стопорною шайбою (18) і новим гвинтом (22). Момент затяжки становить 17 Нм.

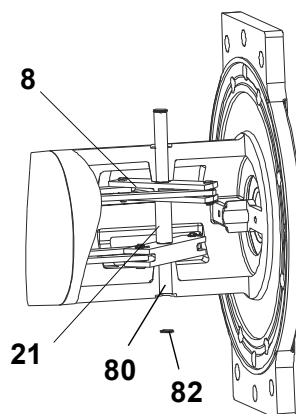
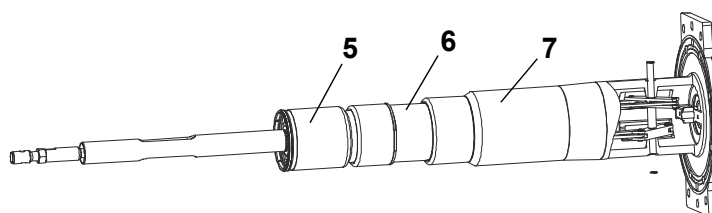


BA-PSS-9

5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
7	Нерухомий контакт	1x
8	Відхиляючий важіль	2x
18	Стопорна шайба	1x
21	Втулка розпору	1x
22	Гвинт з циліндричною головкою M8x12 A2-70	1x
28	Відхиляюча вісь	1x

10.1.9.2 Комутаційні апарати з 4040

- Вузол переривача струму (5) з рухомою контактною системою (6) ввести в рухливий контакт (7) так, щоб отвори осі на одній прямій збігалися з відхиляючими важелями (8) і нерухомим контактом (7).
- Вставити розпорну втулку (21) між важелями
- З'єднати відхиляючий важіль і нерухомий контакт з відхиляючої віссю (80)
- Після введення осі встановити нове стопорне кільце (82) за допомогою інструменту T122 в гайку.
- При монтажі необхідно звернути увагу на те, щоб стопорне кільце не сплющувалося (пластична деформація).

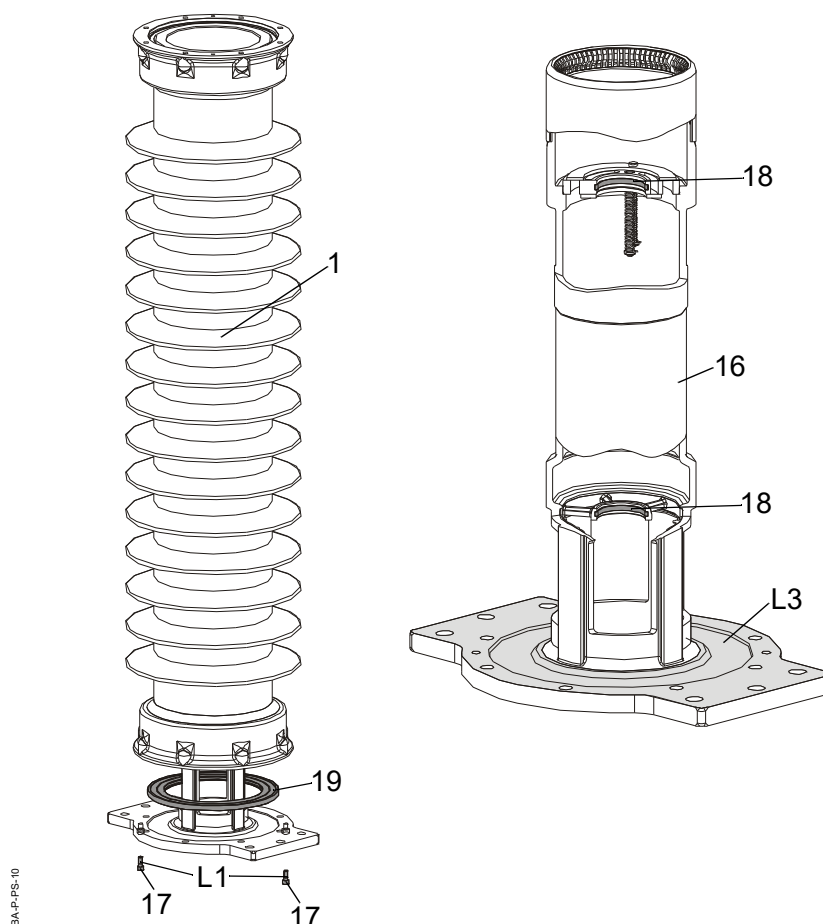


millerkuchas montieren

5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
7	Нерухомий контакт	1x
8	Відхиляючий важіль	2x
21	Втулка розпору	1x
80	Відхиляюча вісь	1x
82	Стопорне кільце DIN 471 14x1 A2	2x

10.1.10 Ремонт опори

- Закріпити підвіску на верхньому фланці камерного ізолятора.
- Послабити два гвинти (17) на нижньому фланці камерного ізолятора (1).
- Підняти камерний ізолятор.
- Замінити обидві напрямні смуги (18). Вони знаходяться в канавках «ластівчин хвіст». Тому при заміні необхідно подолати механічний опір.
- Прочистити ущільнювальні і фланцеві поверхні опори (16) і змастити пластичною змазкою згідно L3.
- Замінити фасонне ущільнення (19).
- Обробити два гвинти (17) відповідно до L1.
- Знову встановити камерний ізолятор і закріпити двома гвинтами (17). Момент затяжки становить 17 Нм. Отвори для гвинтів з потайною головкою в опорі до кінця наповнити пластичним мастилом згідно L3.



1	Камерний ізолятор	1x
16	Опора	1x
17	Гвинт з циліндричною головкою M8x20 A-70	2x
18	Направляюча смуга 3x5x146	2x
19	Фасонне ущільнення 271	1x

10.1.11 Монтаж системи подвійного руху

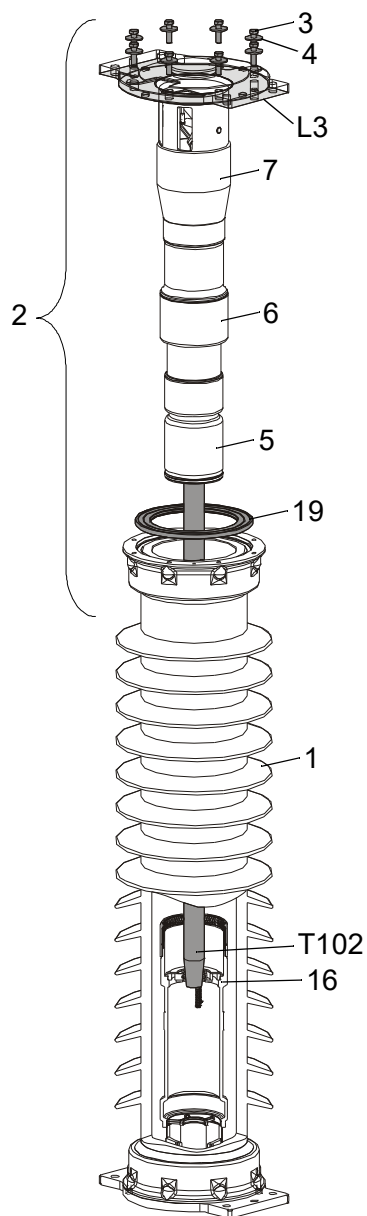
- Прочистити ущільнювальні і фланцеві поверхні нерухомого контакту (7) і змастити пластичною змазкою згідно L3.
- Замінити фасонне ущільнення (19).
- Ввести направляючий інструмент T102 через шатуни вузла переривача струму (5) і вставити його в перемикаючу трубку. Направляючий інструмент, завдяки своїм кільцям круглого перетину, утримується в перемикаючій трубці.
- Підніміть систему подвійного руху (2) над камерним ізолятором і вирівняйте її співвісно
- За допомогою направляючого інструмента T102 обережно введіть систему подвійного руху в опору. При введенні вузла переривача струму в контактну систему опори необхідно подолати додатковий опір.
- За допомогою восьми гвинтів (3) і восьми шайб (4) з'єднайте систему подвійного руху з камерним ізолятором.
- Видалити направляючий інструмент (витягнути вниз).

ОБЕРЕЖНО

Неналежний монтаж може призвести до пошкоджень ізолятора або направляючої смуги.

Тому:

- **Забороняється монтувати систему подвійного руху без направляючого інструмента.**



BA-P-PS-11

1	Камерний ізолятор	1x
2	Система подвійного руху	1x
3	Гвинт з шестигранною головкою M12x45 A2-70	8x
4	Шайба 12x40 A2	8x
5	Вузол переривача струму	1x
6	Рухома контактна система	1x
7	Нерухомий контакт	1x
16	Опора	1x
19	Фасонне ущільнення 271	1x

10.1.12 Юстирування системи подвійного руху

- Потягніть блок переривача струму до упору вниз (Необхідне тягове зусилля становить близько 200 Н).
- Вирівняйте плоскі поверхні шатуна (31) паралельно високовольтним клемним затискачів (32). Вирівнювання проводиться обертанням блоку переривача струму.
- Встановіть відстань від нижнього краю опори (16) і центру свердління отворів з'єднувального елемента (33) на $69,5 \pm 1$ мм. Отвір з'єднувального елемента (33) і плоскі поверхні шатуна повинні бути вивірені в сторону високовольтних клемних затискачів.
- Затягнути гайку (34). Крутний момент становить 130 Нм.

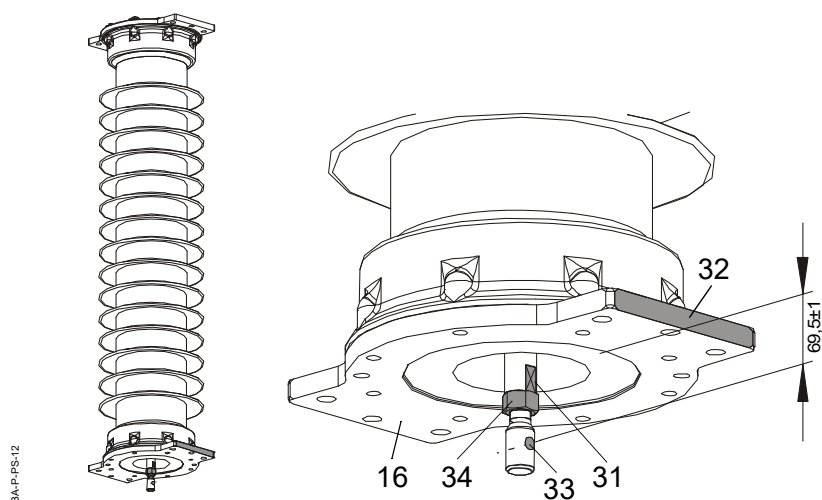
ОБЕРЕЖНО

Неналежне юстирування вузла переривача струму може викликати пошкодження при комутаційних операціях.

Тому:

Ретельно налаштуйте і проконтролюйте:

- відстань $69,5 \pm 1$ мм,
- вивірку плоских поверхонь шатуна,
- вивірку отвору в сполучному елементі.



31	Шатун	1x
32	високовольтні клемні затискачі	1x
33	з'єднувальний елемент	1x
34	Шестигранна гайка M20x1,5 A2-70	1x

10.1.13 З'єднання дугогасильні камери з опорним ізолятором

Для цього ізоляційна трубка в опорному ізоляторі повинна знаходитися в кінцевому положенні включення.

- Прочистити ущільнювальні і фланцеві поверхні опори і змастити пластичною змазкою згідно L3.
- Замінити ущільнення (35).
- Підняти дугогасильну камеру і розташувати її над опорним ізолятором.
- Обережно опустити дугогасильну камеру і ввести з'єднувальний елемент (33) в ізоляційну трубку (38) так, щоб поєдналися отвори з'єднувального елемента і ізоляційної трубки.
- Ручка новий стягнутий болт з L7.

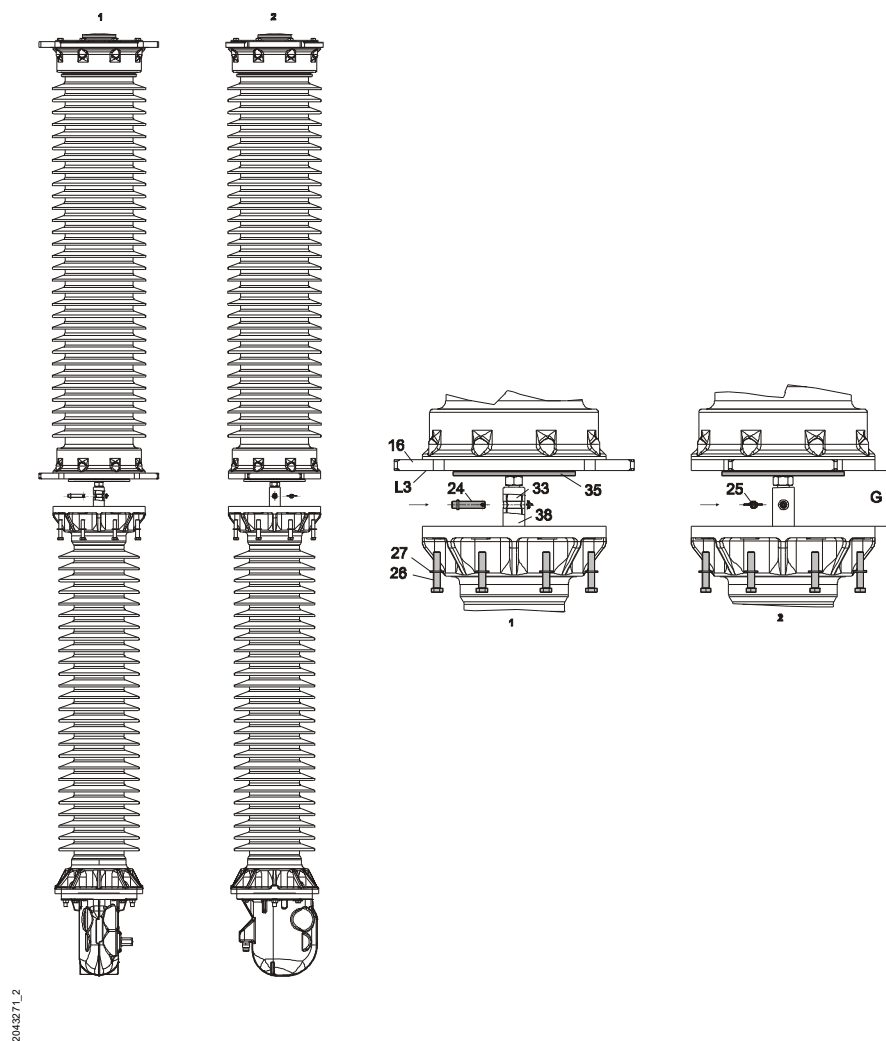


Забороняється пхати руки в щілину (G)

Тому:

- Видаляти з'єднання з кульовим фіксатором тільки за допомогою інструменту

- З'єднати дугогасильну камеру і ізоляційну трубку з новим з'єднувальним шкворнем (24), використовуючи для цього інструмент T115, і зафіксувати новою запобіжною шпилькою (25) за допомогою інструменту T114.
- Обробити гвинти (26) відповідно до L1.
- Повністю опустити дугогасильну камеру на опорний ізолятор і закріпити вісьмома гвинтами (26). Момент затяжки становить 83 Нм.

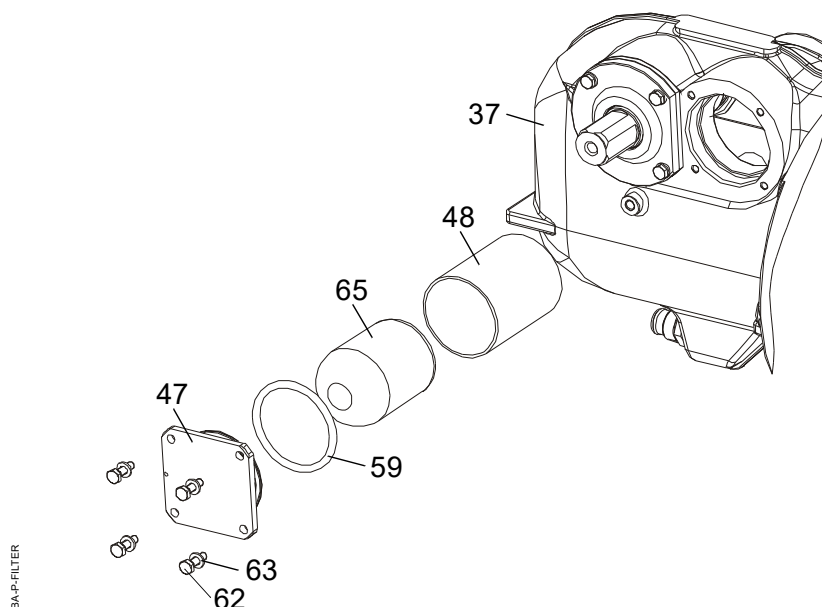


16	Опора	1x
24	З'єднувальний шкворень	1x
25	Запобіжна шпилька 12KK2000 964	1x
26	Гвинт з шестигранною головкою M12x65 A2-70	8x
27	Шайба 12 A2	8x
33	З'єднуювальний елемент	1x
35	Фасонне ущільнення 221	1x
38	Ізоляційна трубка	1x

10.1.14 Заміна адсорбційного фільтра

У деяких випадках важелі важільного механізму силового вимикача можуть закривати кришку фільтра. В цьому випадку треба видалити важелі і знову змонтувати їх після заміни адсорбційного фільтра.

- Послабити чотири гвинти (62) і видалити кришку фільтра (47).
- Витягти втулку фільтра (48) разом з фільтруючим мішком (65) з кривошипною камерою (37).
- Обробити ущільнювальні зони згідно L5.
- Замінити кільце круглого перетину (59). Перед монтажем обробити його відповідно до L5.
- Вставити у втулку фільтра фільтруючий мішок і ввести їх в кривошипну камеру.
- Обробити гвинти (62) відповідно до L1.
- Знову встановити кришку фільтра і закріпити чотирма гвинтами (62). Момент затяжки становить 7 Нм.



37	Кривошипна камера	1x
47	Кришка фільтра	1x
48	Втулка фільтра	1x
59	Кільце круглого перетину 62,87x5,33	1x
62	Гвинт з шестигранною головою M6x20 A2-70	4x
63	Шайба 6 A2	4x
65	Фільтруючий мішок	1x

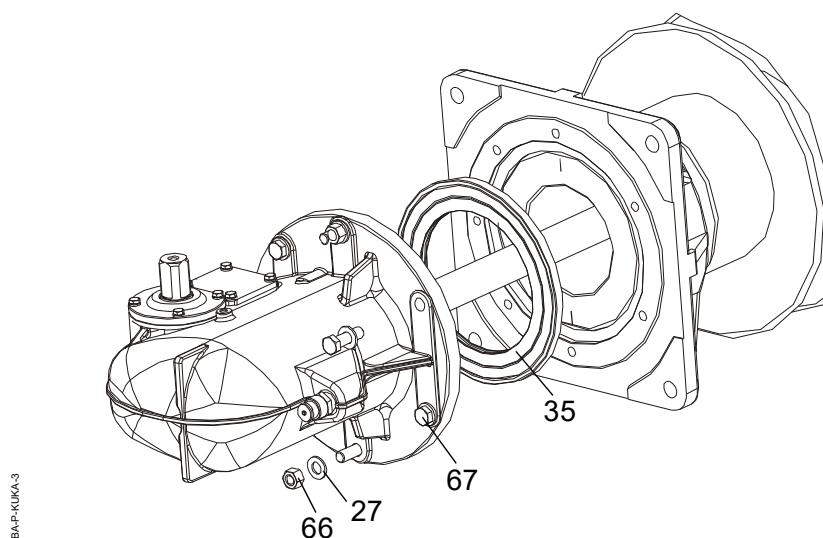
10.1.15 Заключні роботи

- Створити вакуум у вимикачі.
- Заповнити газом і перевірити все герметизовані місця на витік (див. “Наповнення газом” на стор. 56).

10.2 Демонтаж опорного ізолятора і кривошипної камери

Передумови

- Дугогасильні камери вже попередньо від'єднані від опорного ізолятора.
- Зняти важелі важільного механізму силового вимикача.
- Закріпити підвіску на верхньому фланці опорного ізолятора і всунути в вантажопідйомний гак.
- Від'єднати опорний ізолятор від основної рами
- Обережно підняти опорний ізолятор і кривошипну камеру з основної рами і покласти на придатне для монтажу місце.
- Послабити чотири гвинти (67) і дві гайки (66) кріплення кривошипно камери.
- Витягти кривошипну рукоятку з ізоляційною штангою з опорного ізолятора.
- Збірка проводиться в зворотній послідовності. При її виконанні замінити фасонне ущільнення (35).



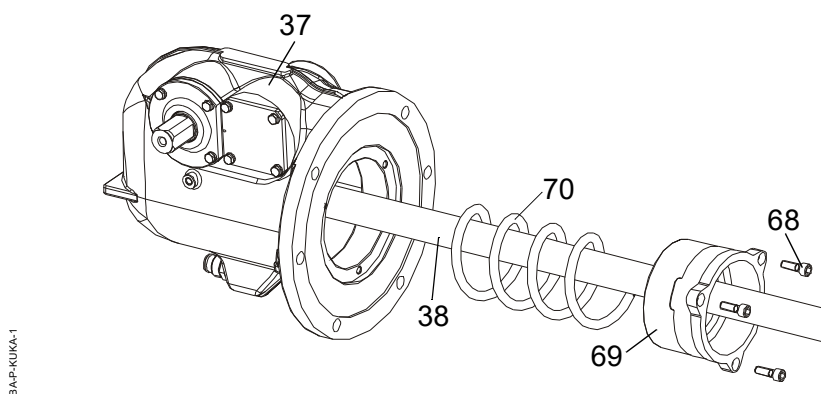
27	Шайба 12 А2	6х
35	Фасонне ущільнення 221	1х
66	Шестигранна гайка М12 А2-70	2х
67	Гвинт з шестигранною головкою М12х40 А2-70	4х

10.2.1 Демонтаж вимикаючих пружин

- Зняти кришку фільтра. Витягти втулку фільтра (48) і фільтруючий мішок (65) з кривошипної камери.
- Послабити три гвинта (68). При цьому гвинти послаблювати по черзі, щоб уникнути перекосу направляючої пружини (69).
- Витягти направляючу пружину (69) і вимикаючу пружину (70) з кривошипної камери і обережно стягнути їх з ізоляційної втулки (38).

Монтаж проводиться в зворотній послідовності. Момент затягування гвинтів становить 17 Нм. Перед повторним монтажем гвинти повинні бути оброблені відповідно до L1.

У вимкненому стані шлях попереднього заводу вимикає пружини менше глибини загвинчування гвинтів (68). Тому гвинти служать в якості розвантажувально-натяжного пристосування для вимикаючої пружин.

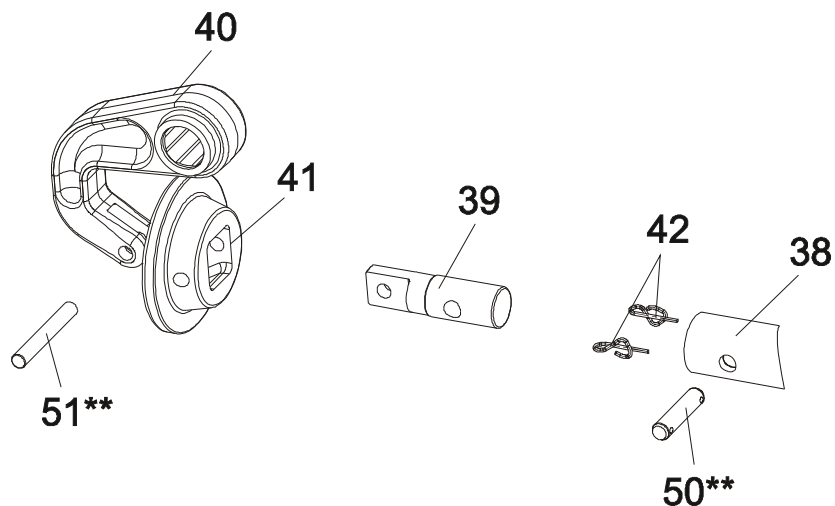


ВАР-КУМ-1

37	Кривошипна камера	1x
38	Ізоляційна трубка	1x
68	Гвинт з циліндричною головкою M8x25 A2-70	3x
69	Направляюча пружини	1x
70	Вимикаюча пружина	1x

10.2.2 Демонтаж кривошипної камери

- Послабити чотири гвинти (64) і видалити кришку підшипника (44).
- Вийняти вставку підшипника (45) з зовнішньою частиною роликopідшипника з циліндричними роликами.
- Витягнути поворотний вал (43) з внутрішнім кільцем роликopідшипника з циліндричними роликами.
- Витягти ізоляційну трубку (38) разом з внутрішнім важелем (40) і тарілкою пружини (41) з кривошипною камери.



** Поверхні ковзання і опорні поверхні змащені
пластичною змазкою згідно L7

37	Кривошипна камера	1x	52	роликopідшипник	1x
38	ізоляційна трубка	1x	53	роликopідшипник	1x
39	Нижній з'єднувальний елемент	1x	54	Внутрішнє кільце з комплектом ігольчатих роликів	1x
40	внутрішній важіль	1x	55	Кільце упорного підшипника	1x
41	тарілка пружини	1x	56	кільце підшипника	1x
42	Запобіжна шпилька 12KK2000 964	2x	57	ущільнююча шайба	1x
43	Вал	1x	58	Кільце круглого перетину 34,52x3,53	1x
44	кришка підшипника	1x	59	Кільце круглого перетину 62,87x5,33	2x
45	вставка підшипника	1x	60	Кільце круглого перетину 38,82x5,33	2x
46	втулка підшипника	1x	62	Гвинт з шестигранною головкою 6x20 A2-70	4x
47	кришка фільтра	1x	63	Шайба 6 A2	8x
48	втулка фільтра	1x	64	Гвинт з шестигранною головкою 6x25 A2-70	4x
50	Болт 12x47,5	1x	65	фільтруючий мішок	1x
51	Болт 10x75	1x			

Повторний монтаж:

- Замінити всі кільця круглого перетину і фасонні ущільнення.
- Монтаж проводиться в зворотній послідовності.
- Вставити фільтруючий мішок **(див. “Заміна адсорбционного фільтра” на стор. 99).**

ОБЕРЕЖНО

При збірці безумовно дотримуйтеся таких інструкцій:

- виконувати вимоги інструкції по змазці,
- замінити всі ущільнення,
- затягнути гвинти (68) із зусиллям 18 Нм,
- не забувати втулку фільтра (48),
- вставити новий фільтруючий мішок безпосередньо перед створенням вакууму комплектної полюсної колонки.

- Виконати монтаж дугогасильної камери згідно **(див. “З’єднання дугогасильної камери з опорним ізолятором” на стор. 97).**
- Знову змонтувати полюсну колонку на основній рамі.
- Провести повторне введення вимикача в експлуатацію згідно з розділом «Ввід в експлуатацію».

11 Утилізація

Екологічно нешкідлива утилізація продуктів GE є частиною загальної концепції фірми. Забезпечено утилізацію з дотриманням вимог охорони навколишнього середовища згідно з відповідними приписами.

В принципі слід віддавати перевагу регенерації матеріалів їх знищення.

Повторне використання матеріалів може здійснюватися у вигляді змішаного металобрухту або (при майже повному розбиранні) у вигляді сортованого металобрухту з незначною часткою змішаного.

Слід віддавати перевагу утилізації у вигляді сортованого металобрухту.

Пристрій складається з наступних матеріалів:

- кераміки / силікону
- сталі
- алюмінія
- міді
- фторопласту
- літьевой смоли (частково армованої тканиною)
- гуми (для ущільнень)
- пластиків в приводі (допоміжний вимикач, кабельна ізоляція і т.д.)
- гідравлічної рідини,
- а також незначних кількостей мастильних матеріалів.

При утилізації необхідно простежити за тим, щоб була злита гідравлічна рідина з амортизаторів приводів. При цьому слід дотримуватися приписів, що стосуються її видалення.

Всі використані в пристроях масла та мастильні речовини не містять поліхлорированих дифенилов.

Пристрої, що поставляються, не містять небезпечних речовин відповідно до німецьких «Правил поводження з небезпечними речовинами». При експорті необхідно дотримуватися місцевих законів та приписів.

Ізоляційний і дугогасящий газ необхідно відсмоктати відповідними пристроями, регенерувати і використовувати повторно.

У газових порожнинах можуть перебувати тверді продукти розкладання елегазу, що утворилися в результаті комутаційних операцій. При розтині газових порожнин ці продукти розкладання можуть виявитися шкідливими для здоров'я.

Газоподібні продукти розкладу вловлюються фільтрами.

Необхідно дотримуватися відповідних приписів з техніки безпеки і вживати захисних заходів

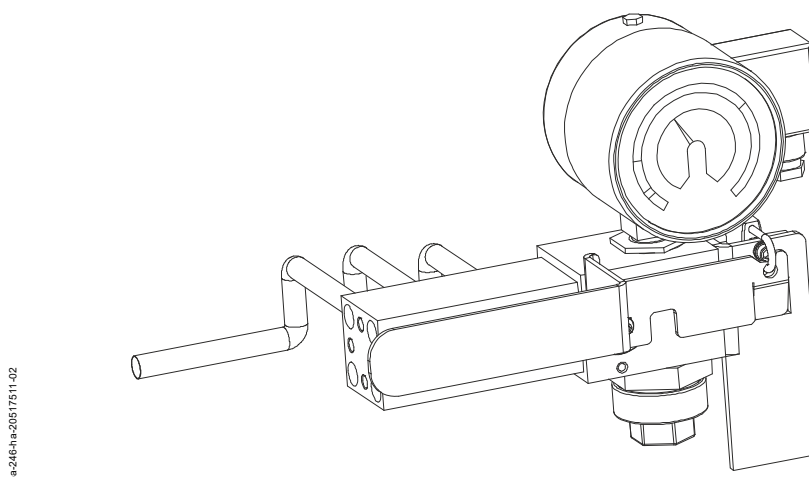
(див. “Застереження щодо поводження з SF6” на стор. 15).

Місцева сервісна служба GE охоче відповість на Ваші питання по утилізації.

12 Спеціальна комплектація (опція)

У цьому розділі описані тільки спеціальні комплектації, які не належать до стандартного устаткування комутаційного апарату. Спеціальні комплектації доступні тільки в якості опції.

12.1 Блок реле контролю щільності EasyCheck



Завдяки технології EasyCheck можна особливо просто, швидко і безпечно виконувати перевірку реле контролю щільності без емісії відповідно до «Регламенту про фторовані гази ЄС 517/2014».

12.1.1 Функціональний опис

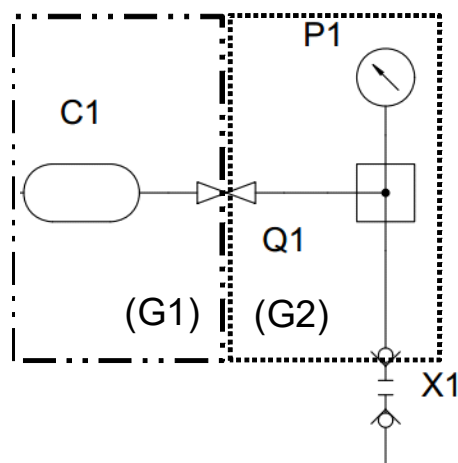
Блок реле контролю щільності EasyCheck обладнаний додатковим запірним клапаном, який дозволяє відокремити газові відсіки полюсних колонок (G1) від газової камери реле контролю щільності та центрального заправного патрубка (G2), ослаблюючи муфти або гвинтові з'єднання. Таким чином досягається максимум щодо запобігання несправностей і безпеку при повторному введенні в експлуатацію.

Залучення клапана здійснюється за допомогою важеля, який в випробувальному положенні максимально закриває циферблат реле контролю щільності. Таким чином положення клапана можна розпізнати навіть з великої відстані, а також розпізнати і уникнути неконтрольованої роботи комутаційного апарату в випробувальному положенні.

- Для переміщення важеля з положення «Експлуатація» в положення «Перевірка» необхідно правою рукою розблокувати фіксуючу накладку і одночасно лівою рукою перемістити важіль на 90° за годинниковою стрілкою. Завдяки такому дворучному управлінню запобігається переміщення важеля з положення експлуатації в положення перевірки з необережності.

Додатково клапан в положенні експлуатації можна вберегти від неавторизованого задіяння за допомогою навісного замка.

Малюнок Пневматична схема:



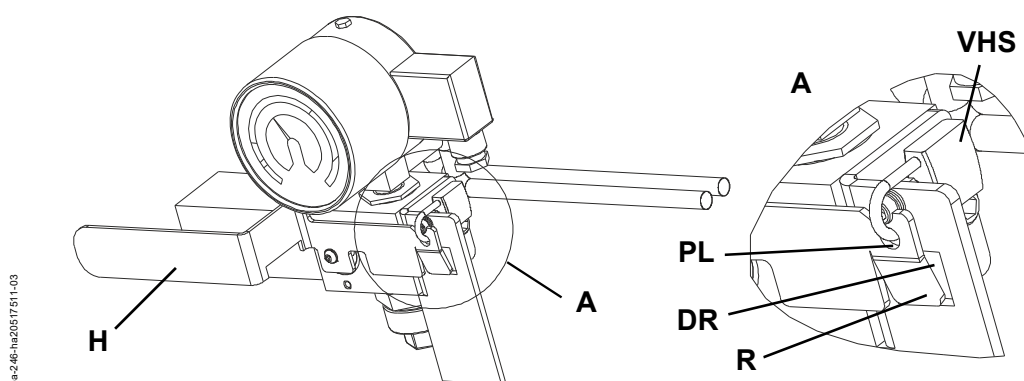
елемент	Опис
(G1)	газовий відсік 1
(G2)	газовий відсік 2
C1	C1 Обсяг газу комутаційного апарату
Q1	запірний клапан «EasyCheck»
P1	Манометр
X1	Центральне штуцерне проходне з'єднання для наповнення газу (DILO)

12.1.2 Режим

Запірний клапан Q1 відкритий, газові камери (G1) і (G2) з'єднані одна з одною. Реле контролю щільності P1 контролює газ в газових камерах комутаційного апарату. Через центральне штуцерне прохідне з'єднання для наповнення газу (X1) можна наповнити комутаційний апарат газом або відсмоктати газ.

Важіль управління (H) знаходиться горизонтально. Робоче положення охороняється фіксацією (R) від ненавмисного задіяння.

Отвір (PL) дозволяє виконати фіксування відключення положення навісним замком (VHS).

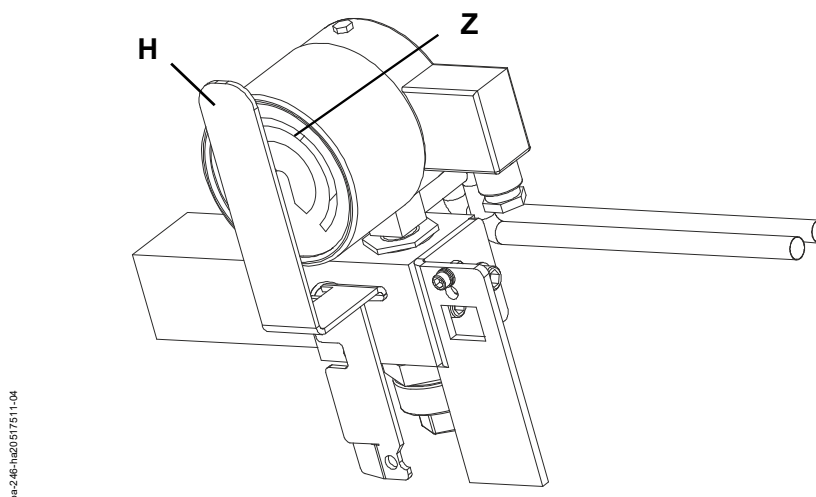


12.1.3 Режим перевірки

Запірний клапан Q1 закритий, газові камери (G1) і (G2) від'єднані одне від одного.

Реле контролю щільності P1 контролює тільки тиск газу в обсязі G2, але не тиск газу в газових камерах комутаційного апарату.

Важіль управління (H) знаходиться вертикально



Через центральне штуцерне прохідне з'єднання для наповнення газу (X1) можна змінювати тиск газу в обсязі G2, а також перевіряти індикатори і комутаційні точки реле контролю щільності, не впливаючи на тиск газу в газових камерах комутаційного апарату.

Для цього необхідно використовувати відповідний випробувальний пристрій (наприклад, універсальний аналізатор SF₆ компанії DILLO), який збирає виходить газ.

В режимі перевірки можна також замінити реле контролю щільності, не випускаючи газ в навколишнє середовище.

В режимі перевірки циферблат реле контролю щільності здебільшого закритий.

Якщо повернути важіль назад в положення «Експлуатація», він розблокується самостійно.

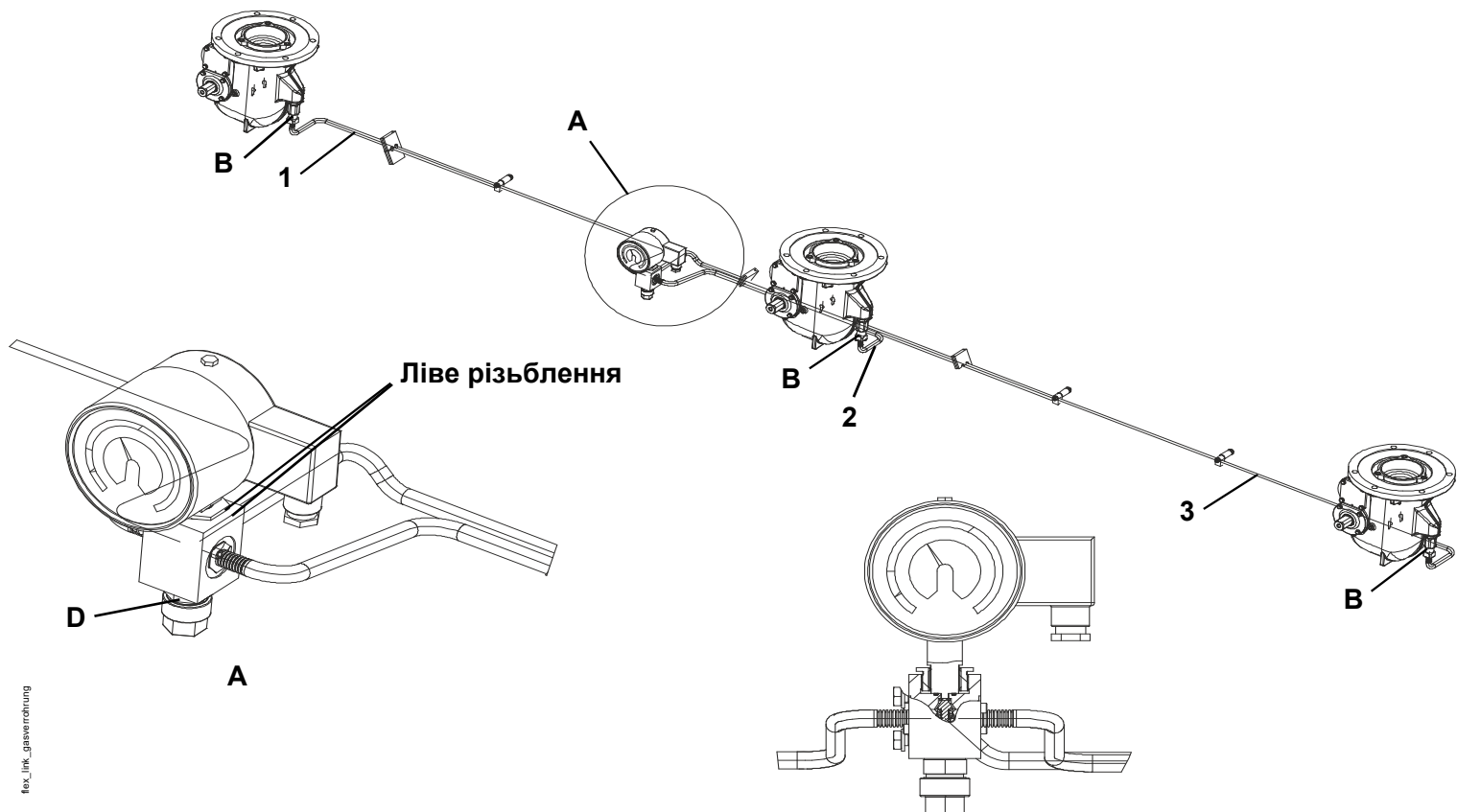
12.2 З'єднання для газу FlexLink

Завдяки технології FlexLink можна особливо просто приєднати з'єднання для газу з полюсними колонками

З'єднання для газу FlexLink складаються з металевих гофрованих шлангів, еластичність яких піклується про те, щоб можна було особливо просто виконати з'єднання штуцерних прохідних з'єднань для газу з полюсними колонками. З однієї зі сторін з'єднання для газу з'єднані з блоком реле контролю щільності. Інша сторона забезпечена штуцерним прохідним з'єднанням для наповнення газу зі зворотним клапаном для з'єднання з полюсними колонками.

FlexLink як для стандартного блоку реле контролю щільності, так і для технології EasyCheck.

12.2.1 Конструкція з'єднання для газу FlexLink

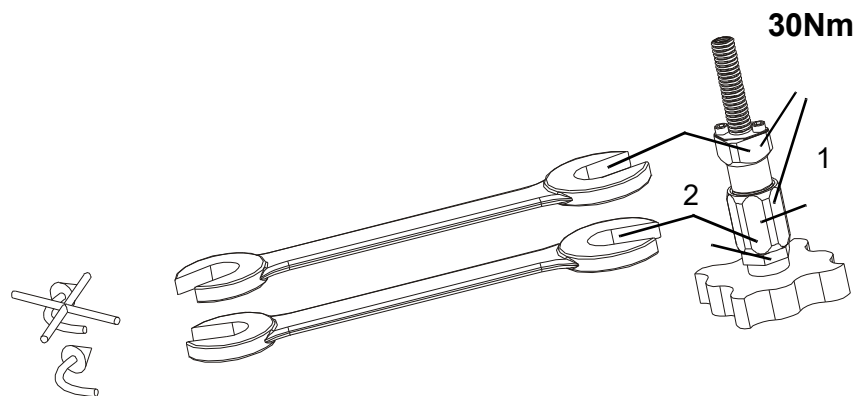


1	Система трубопроводу для газу FlexLink полюсної колонки А	1x
2	Система трубопроводу для газу FlexLink полюсної колонки В	1x
3	Система трубопроводу для газу FlexLink полюсної колонки С	1x
4	Реле контролю щільності	1x
В	Газова труба / штуцерне прохідне з'єднання для наповнення газу	30 Нм
Д	Центральний заправний патрубок / колодка наповнення	30 Нм
Е	Втулка з різьбленням / колодка наповнення	30 Нм Ліве різьбле ння

12.2.2 Система трубопроводу FlexLink попередньо встановлена

Для перевірки системи газових трубопроводів рекомендуємо використовувати такі інструменти:

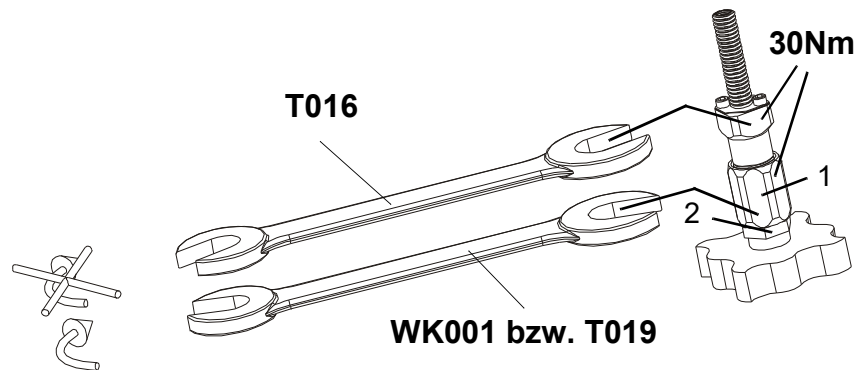
- T016: двосторонній машинний ключ SW24
 - WK001: Динамометричний ключ з насадженою тріскачкою і насадка з відкритим зевом SW27
- Підтягнути штуцерне прохідне з'єднання для газу інструментом T016 і комплектом інструментів WK001. Момент затяжки становить 30 Нм.
 - Підтягнути всі з'єднання системитрубопроводів для газу.



1	Накидна гайка	1x
2	Клапан	1x

12.2.3 Систему трубопроводу FlexLink ще потрібно встановити

Для приєднання штуцерних прохідних з'єднань для газу рекомендуємо використовувати такі інструменти:

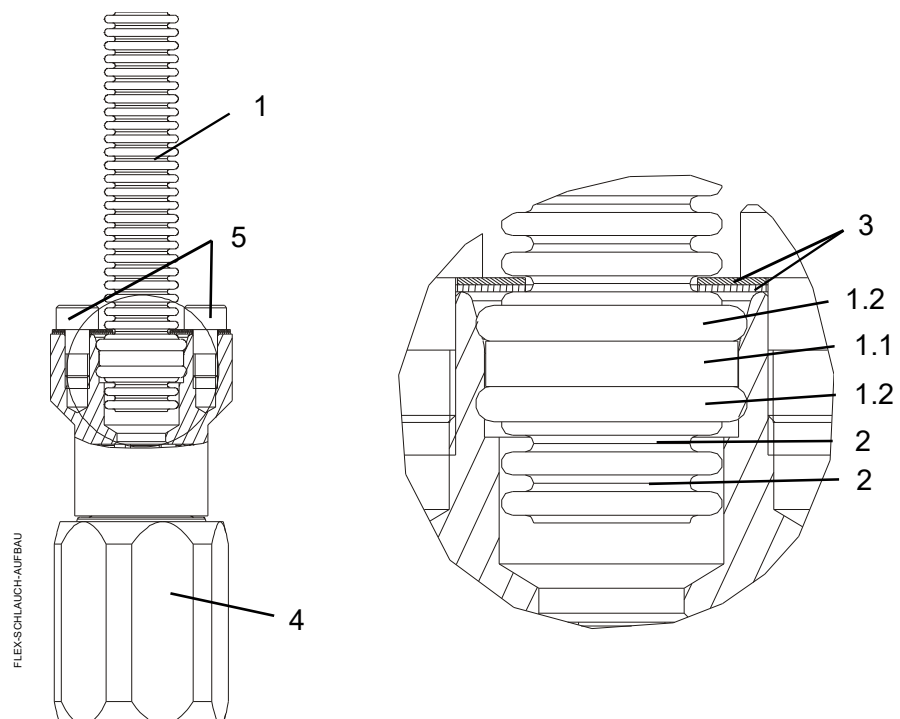


- T016: Двосторонній машинний ключ SW24 компактний
 - WK001: Динамометричний ключ з насадженою тріскачкою і насадкою з відкритим зевом SW27
- Видалити захисні ковпачки штуцерних прохідних з'єднань на полюсних колонках і системі трубопроводів для газу.
 - Обробити різьблення штуцерних прохідних з'єднань для газу згідно L4.
 - З'єднати систему трубопроводів для газу з усіма полюсними колонками. Штуцерні прохідні з'єднання для наповнення газу з різьбою. Спочатку від руки нагвинчувати ці сполуки, потім попередньо затягнути ключем T016, потім затягнути остаточно, використовуючи комплект інструментів WK001. Момент затяжки составляет 30 Нм. Для з'єднання штуцерних прохідних з'єднань для наповнення газу використовувати два гайкові ключі.
 - Підтягнути всі з'єднання системи трубопроводів для газу.

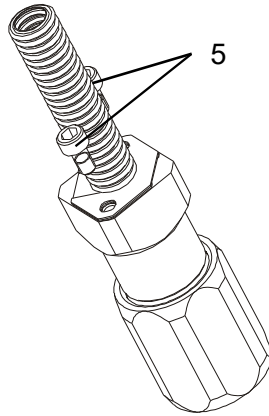
Рекомендуємо зважувати газовий балон перед наповненням і після нього, а потім порівнювати різницю у вазі із зазначенням кількості газу на фірмовій табличці. Таким чином можна перевірити правильність виконання процесу наповнення.

12.2.4 Заміна з'єднань для газу FlexLink

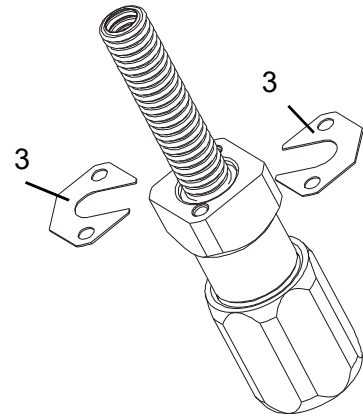
Гнучкий металевий шланг герметизується за допомогою прокладочного комплекту, що насувається зверху, що складається з полімерної втулки (1.1) і кілець ущільнювачів з двох сторін (1.2). Для правильної посадки прокладочного комплекту на гнучкий кінець металевого шланга (1) повинні залишатися вільними два міжреберних простору (2). Дві взаємообразно радіально зміщені стопорні шайби (3) запобігають зісковзування прокладочного комплекту при введенні в ущільнюючу поверхню муфти (4). Надійна посадка гнучкого металевого шланга (1) забезпечується шляхом накручування стопорних шайб (3).



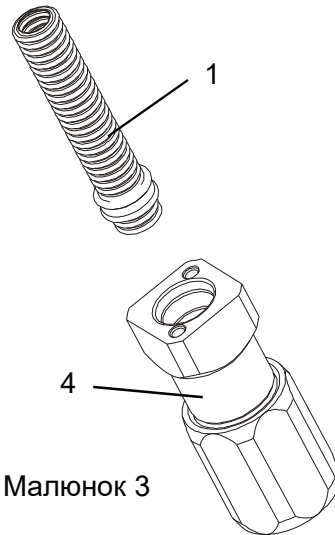
1	Гнучкий металевий шланг	1x
1.1	полімерна втулка	1x
1.2	Кільце круглого перетину	2x
2	міжреберні простір	-
3	Стопорна шайба	2x
4	Муфта	1x
5	Гвинт	2x



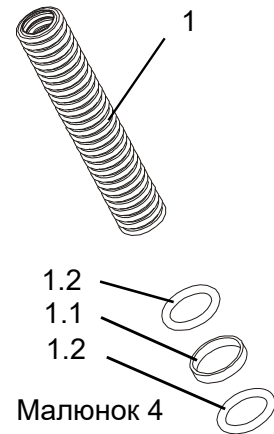
Малюнок 1



Малюнок 2



Малюнок 3



Малюнок 4

- Роз'єднати штуцерне прохідне з'єднання для газу. Таким чином будуть від'єднані газові камери полюсів і газовий трубопровід.
- Відкрутити гвинти (5), (малюнок 1).
- Розсунути по сторонам стопорні шайби (3), (малюнок 2).
- Обережно витягти гнучкий металевий шланг (1) з муфти (4), (малюнок 3).
- Обробити кільця круглого перетину (1.2) відповідно до L5, і натягнути полімерну втулку (1.1) на новий гнучкий металевий шланг (1), для цього залишити вільними два перших міжреберних простору (2), (малюнок 4).
- Обробити згідно L5 ущільнювальні зони на гнучкому металевому шлангу (1) і муфти (4).
- Обробити різьблення місць примикання згідно L4.
- Зустрічним ходом вставити з двох сторін стопорні шайби (3) в міжреберні простору (2), наступні за кільцем круглого перетину (1.2).
- Вводити гнучкий металевий шланг (1) разом зі стопорними шайбами (3) в ділянку герметизації муфти (4) до тих пір, поки \ стопорні шайби (3) не стикнуться з кінцем муфти (4).
- Затягнути стопорні шайби (3) двома гвинтами (5) з моментом затяжки 7 Нм.

A1 Опис апарату

A1.1 Галузь застосування

Силові вимикачі служать для розподілу електричної енергії в високовольтних мережах.

Вони використовуються разом з іншими комутаційними апаратами в трансформаторних підстанціях і є істотним чинником забезпечення працездатності та безпеки електрообладнання.

У разі аварії мережі силові вимикачі переривають виникаючі струми короткого замикання протягом декількох мілісекунд.

Зазвичай ці вимикачі обслуговуються дистанційно.

A1.2 Головні компоненти

Силовий вимикач складається з полюсних колонок, основний рами і приводу (*див. “Компоненти поставки” на стор. 17*).

Полюсні колонки складаються з опорного ізолятора для ізоляції робочої напруги щодо землі і камерного ізолятора, в якому знаходиться вузол переривача струму.

Основна рама виконана у вигляді зварної конструкції ізоцінованної сталі.

Привід складається зі сталевий самонесучої конструкції з захистом від корозії. Двері, дно і задня сторона, а також з'ємні бічні частини і кришка виготовлені з листового алюмінію.

A1.3 Функція

Полюсні колонки з системою трубопроводів для газу утворюють спільну газову камеру. Рухливі контакти вузла переривача струму пов'язані з приводом через ізолюючі штанги, поворотні вали і важелі в полюсній колонці, а також через сполучні штанги в основній рамі.

При відключенні струму протягом декількох мілісекунд слід перехід з положення «включено» в положення «вимкнено».

Під час цього ходу вимкнення спочатку розмикаються головні контакти. Потім розмикаються дугогасильні контакти, між якими виникає електрична дуга; цю дугу гасить газовий струмінь в вузлі переривача струму. Розірвані вже головні контакти не піддаються ерозії під дією дуги.

В силових вимикачах 3-го покоління необхідний тиск газу в дугогасильній камері створюється енергією самої електричної дуги в залежності від струму. Привід подає енергію тільки для руху комутаційних

контактів і механічного допоміжного дуття для надійного виключення малих струмів.

Прийняті спочатку замикаються дугогасильні, потім - головні контакти.

Комутаційне положення візуалізується індикатором комутаційного положення.

Для акумулювання необхідної для комутації енергії вмикаюча пружина заводиться в приводі електродвигуном через редуктор. Головні вимикаючі пружини знаходяться в полюсних колонках, так що їх завод відбувається при кожному ході включення.

Пружинний акумулятор енергії навіть при відключенні електропостачання двигуна має досить механічної енергії, щоб виконати комутаційний цикл Р-ЗР.

За допомогою електричного управління вмикаючих і вимикаючих котушок собачки розблоковуються, і завдяки цьому вивільняється енергія пружин для комутації. Енергія пружини передається через сполучні важелі і з'єднувальний механізм важеля зовні і внутріполюсних колонок на контактну систему.

A2 Інструменти та допоміжні пристрої

A2.1 Суміжна продукція для монтажу та введення в експлуатацію

Суміжна продукція не є частиною комплекту поставки. Вони повинні бути надані в розпорядження замовника

Поставки, зазначені в розділах A2.4 - A2.9, можуть бути виконані через сервісний центр фірми GE.

A2.2 Матеріал

- Фундамент з анкерними болтами, гайками та шайбами
- Заземляючі лінії з контактними зажимами і кріпленням.
- Опори / наскрізні колони згідно з кресленням GE Grid GmbH
- високовольтні клемні затискачі з кріпленням
- Газ для заповнення вимикача.
- Дерев'яні бруси і дошки для укладання полюсних колонок

A2.3 Підйомні механізми та допоміжні засоби для підйому

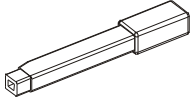
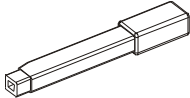
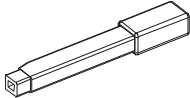
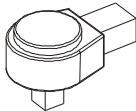
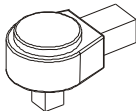
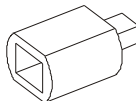
- Кран достатньої висоти підйому і вантажопідйомності
- Круглі петлі, підвіси і чалочні засоби достатньої вантажопідйомності
- Сходи або підйомники

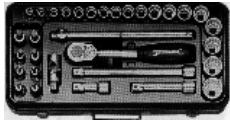
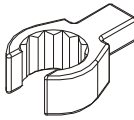
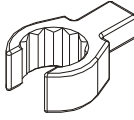
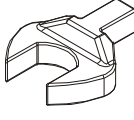
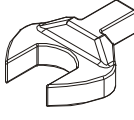
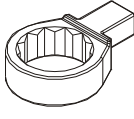
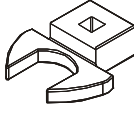
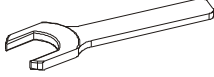
A2.4 Інструменти, засоби контролю та допоміжні пристрої

- Пристрій для наповнення газом з редукційним клапаном і приєднувальних елементом типу DILO (Ду 8).
- Пристрій для виявлення витoku електрики.
- Мультиметр.
- Вимірювальний прилад для визначення власних часів.
- Вимірювальний прилад для визначення перехідного опору.
- Монтажний інструмент з урахуванням наших рекомендацій щодо інструменту.
- Крацовка зі щетиною з нержавіючої сталевий дроту.

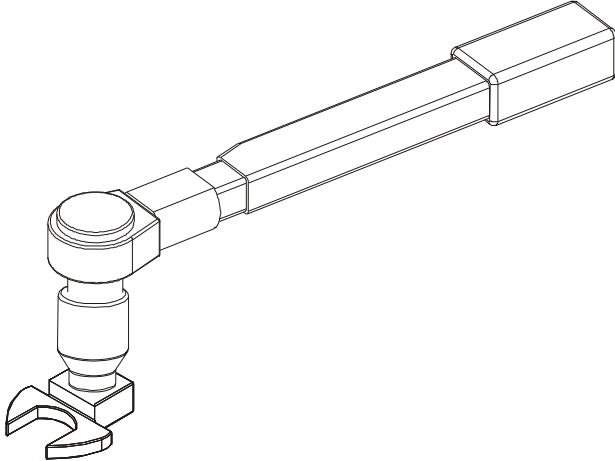
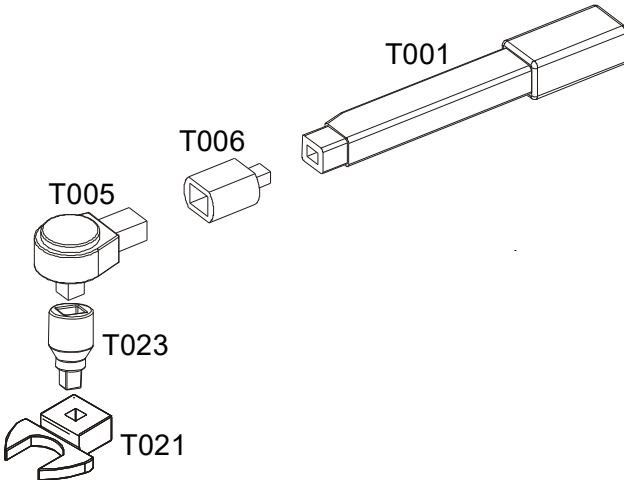
Інструменти та допоміжні пристрої

A2.4.1 Рекомендовані інструменти

Інструмент	Найменування	малюнок
T001	Динамометричний ключ 8-40 Нм; базуючий елемент 9x12 мм; довжина <390 мм	
T002	Динамометричний ключ 40-200 Нм; базуючий елемент 14x18 мм	
T003	Динамометричний ключ 80-400 Нм; базуючий елемент 14x18 мм	
T004	Накидна тріскачка, що перемикається на Динамометричний ключ ½"; базуючий елемент 9x12 мм	
T005	Накидна тріскачка, що перемикається на Динамометричний ключ ½"; базуючий елемент 14x18 мм	
T006	Адаптер базуючого елемента; для використання змінних головок 14x18 мм в поєднанні з базуючим елементом, динамометричного ключа 9x12 мм	

Інструмент	Найменування	Малюнок
T007	Комплект торцевих ключів; базуючий елемент $\frac{1}{2}$ "; що складається з: - тріскачки - подовжувачів - змінних головок 10-34 мм для гвинтів з шестигранною головкою 4-14 мм для гвинтів з внутрішнім шестигранником	
T008	Відкритий накидний ключ 19 мм; змінна головка для динамометричного ключа; базуючий елемент 9x12 мм	
T009	Відкритий накидний ключ 24 мм; змінна головка для динамометричного ключа; базуючий елемент 9x12 мм	
T010	Машинний ключ 27 мм; змінна головка для динамометричного ключа; базуючий елемент 14x18 мм	
T011	Машинний ключ 36 мм; змінна головка для динамометричного ключа; базуючий елемент 14x18 мм	
T012	Накидной ключ 36 мм; змінна головка для динамометричного ключа; базуючий елемент 14x18 мм	
T021	насадка з відкритим зевом змінна головка для динамометричного ключа SW27; насадка 14x18 мм	
T022	Машинний ключ 27 мм компактний	
T023	перехідна деталь; 12,5 ($\frac{1}{2}$ ") внутрішній відкритий; 10 ($\frac{3}{8}$ ") зовнішній	

Комбіновані інструменти

Інструмент	Малюнок	Примітка
WK001	WK001 (комбінована)  WK001 (розширене уявлення) 	Затягування штуцерних прохідних з'єднань для газу

A2.5 Пластичні змазки для монтажу, введення в експлуатацію та технічного обслуговування

Використання пластичних змазок описано в наступній таблиці.
В тексті інструкції вказується тільки умовне позначення відповідної змазки (наприклад, змазано згідно L1).

Умовне позначення	Найменування пластичної змазки	Функція	Спосіб застосування
L1	Молікот BR2plus	Змазування різьбових з'єднань	Нанести тонкий шар змазки на зовнішню різьбу ¹⁾
L2	Молікот BR2plus	Змазування поверхонь ковзання і опорних поверхонь	Нанести тонкий шар змазки на поверхню ковзання чи опорну поверхню ¹⁾
L3	Силіконова пластична змазка SF1377	Захист від корозії різьбових поверхонь	Нанести тонкий шар змазки на всю площу зони, що захищається ¹⁾
L4	Силіконова пластична змазка SF1377	Змазування різьбових з'єднань системи трубопроводів для газу	Нанести дуже тонкий шар змазки на наружну різьбу ¹⁾
L5	Силіконова пластична змазка SF1377 и спирт	Змазування кілець круглого перетину і їх контактних поверхонь	Очистити кільце круглого перетину та його контактні поверхні спиртом для чистки та пальцями нанести тонкий шар змазки. За для уникнення забруднення не користуватися пензлем чи серветкою ¹⁾
L6	Молікот PG54	Змазування поверхонь електричного контакту в полюсній колонці	Нанести тонкий шар змазки на всю площу поверхонь контакту
L7	Молікот PG54	Змазування поверхонь ковзання і опорних поверхонь в полюсній колонці	Нанести тонкий шар змазки на поверхні контакту

¹⁾ Кількості, необхідні для монтажу і введення в експлуатацію, входять в обсяг поставки вимикача.

Інструменти та допоміжні пристрої

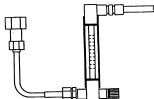
A2.6 Фіксуючі засоби для монтажу, введення в експлуатацію та ремонту

Використання фіксуючих засобів описано в наступній таблиці. В тексті інструкції вказується тільки умовне позначення відповідної змазки (наприклад, зафіксовано згідно S1).

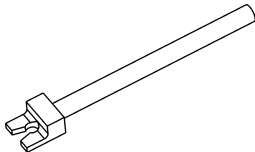
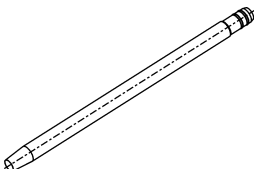
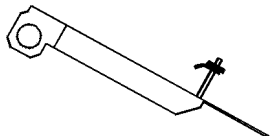
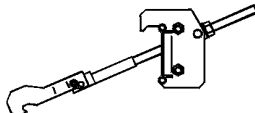
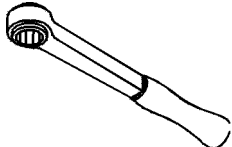
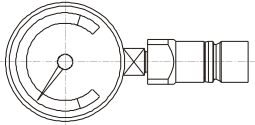
Умовне позначення	Найменування фіксуючого засіб	Функція	Спосіб застосування
S1	Локтит 243	Фіксація різьблення середньої сили	Злегка змочити фіксуючим засобом тільки перші витки різьблення. Час затвердіння при кімнатній температурі становить 30 хвилин. При низьких температурах час затвердіння збільшується 1)

1) Кількості, необхідні для монтажу і введення в експлуатацію, входять в обсяг поставки вимикача.

A2.7 Вимірювальні прилади для перевірки якості газу

Інструмент	Найменування	Малюнок
T200	конденсаційний гігрометр	
T201	Прилад для аналізу елегазу, тип AW	
T202	Пробірки для визначення кислотозмісту (10 шт.), використовуються разом з T201	
T203	Прилад для вимірювання об'єму газу SF ₆ в процентному відношенні	

A2.8 Ремонтний інструмент

Інструмент	Найменування	Малюнок
T101	Монтажний інструмент для відкидних шплінтів	
T102	Направляючий інструмент для вузла переривача струму	
T103	Блокуючий пристрій: пристрій для блокування вмикаючої собачки	
T104	Комутаційний пристрій з витримкою часу: Пристрій для вмикання і вимикання з витримкою часу	
T105	Накидний ключ з тріскачкою для M16: Стандартний інструмент для управління комутаційним пристроєм з витримкою часу	
T114	Монтажний інструмент для запобіжних шпильок	
T115	Монтажний інструмент для з'єднувального шкворня	
T116	Індикатор тиску SF ₆ транспортувального	

Інструменти та допоміжні пристрої

Інструмент	Найменування	Малюнок
T122	Кліщі для монтажу стопорних кілець DIN 471; діаметр вала: 10 25 мм	

A2.9 Допоміжні і виробничі матеріали

Найменування	кількість
Пластична змазка молікот BR2 plus	0,20кг 0,40кг 0,80кг
Силіконова пластична змазка SF 1377	0,25кг 0,50кг
Пластична змазка молікот PG 54	1,00кг
Фіксуючий засіб для гвинтів локтит типу 243 (синій)	10cm ³ 250cm ³
Спирт для чищення	5л
Нетканий матеріал скотч	10мх100мм

А3 Запчастини та приладдя

Запчастини та принадлежності для силових вимикачів можна придбати через сервісний центр GE.

На підставі багаторічного досвіду запчастини розбиті на декілька груп, відповідно до того, для яких ситуацій вони рекомендуються.

Специфікація запчастин „R“ = рекомендується завжди

Найменування
Вмикаюча/вимикаюча катушка FK3*
Контактор (K11, K14, K17, K24)*
Блок допоміжного вимикача (насадка K14)
Контактор примусової синхронізації ходу (F3)* K40
* Різні варіанти / оперативні напруги, вказати серійний № приладу

Специфікація запчастин „U“ = корисні приблизно від 5 апаратів

Найменування
Двигун*
Патрон для нагрівачого елемента *
Допоміжний вимикач в зборі
Захисний автомат двигуна *
Реле часу 0,05с-60ч, 24-240 В пер./пост. струму
Автомат-запобіжник (F10)
Мінімальний розчіплювач напруги FK3*
* Різні варіанти / оперативні напруги, вказати серійний № приладу

Специфікація запчастин „P“ = для створення запасу при великій кількості або скорочення часу відновлення

Найменування
Електродеталі дугогасильної камери*
Пакет з осушувачем
Комплект ущільнень**
Перемикач дистанційного / місцевого управління з розімкненим становищем і без нього **
*Різні варіанти / оперативні напруги, вказати серійний № приладу
** Вказати серійний номер апарата.

Інші запчастини та приладдя

Найменування
Газовий балон 5 кг
Газовий балон 10 кг
Газовий балон 15 кг
Газовий балон 20 кг
Газовий балон 40 кг
Комплект для дозаправки елєгазу
Пристрій для виявлення витoku HI300
Реле контролю щільності*
Штепсельна розетка з захисним контактом
Прилаштувальний дверний контакт освітлення**
Клема UK 5 N 751
Зажим заземлення UK5N/USLKG10
Кнопковий регулятор температури
Рукоятка ручного заводу FK3
Чистяча паста Saeka
Локтит 243 синій 250 мл
Пластична змазка молікот BR2 400 г
Асортиментний ящик силового вимикача
* Різні варіанти / оперативні напруги, вказати серійний № приладу
** Вказати серійний номер апарата.

A3.1 Прилади для обслуговування

Найменування
Сервісний прилад з вакуумним насосом і пристроєм для скраплення газу
Візок для заправки газу з вакуумним насосом
конденсаційний гігрометр
Прилад для аналізу елєгазу, тип AW
- до нього: пробірки для визначення кислотного змісту (10 штук)
Прилад для вимірювання об'єму газу SF ₆ в процентному відношенні
Комп'ютер Actas для виміру власного часу / часу-шляху / споживання струму, мікроомметр 600A

A3.2 Заміна дугогасильних контактів

Для заміни дугогасильних контактів потрібні такі запчастини. Зазначена кількість запчастин відноситься до однієї полюсної колонки.

Найменування	кількість
Вузол переривача струму	1х
Палець з буртиком 6х24	4х
відкидний шплінт 8х1,2	4х
напрямна смуга 3х5х398	1х
напрямна смуга 3х5х380	1х
Штифт дугогасильного контакту	1х
напрямна смуга 3х5х146	2х
фасонне ущільнення 271	2х
Гвинти із циліндричною головкою M8х12 A2-70	1х
кульовий фіксатор	1х
стяжний болт	1х
фасонне ущільнення 221	1х
Кільце круглого перетину 62,87х5,33	1х
фільтруючий мішок	1х
Комплект клин-стопорних шайб NLX8	1х

A3.3 Запчастини для монтажних робіт на опорному ізоляторі і кривошипній камері

Для цього потрібні наступні запчастини. Зазначена кількість запчастин відноситься до однієї полюсної колонки.

Найменування	Кількість
фасонне ущільнення 221	2х
стяжний болт	1х
Кільце круглого перетину 34,52х3,53	1х
Кільце круглого перетину 62,87х5,33	2х
Кільце круглого перетину 38,82х5,33	2х
Кільце круглого перетину 12,37х2,62	1х
фільтруючий мішок	

A4 Поводження з використанням гексафторидом сірки

Гексафторид сірки (SF_6) забруднюється внаслідок використання його в електричному обладнанні. Причиною забруднень можуть бути витіки, не повна відкачка, часткова розрядка, ерозія внаслідок впливу комутаційних дуг, а також механічна ерозія. Використаний SF_6 являє собою відповідний для повторного використання матеріал, який після обробки слід повертати в виробничий цикл.

Директиви про перевірки та обробки гексафториду сірки після відбору з електрообладнання та про специфікації по його повторного використання викладені в нормі IEC 60480.

Норма IEC 62271-4 описує використання SF_6 і поведінку з цим матеріалом в комутаційних апаратах високої напруги.

Колишній у вживанні SF_6 перед повторним використанням, як правило, підлягає попередній обробці, щоб відповідати нормативної специфікації. В ході попередньої обробки відбувається видалення забруднень. Попередня обробка проводиться виробником SF_6 . В якості альтернативи, SF_6 з незначними забрудненнями можна попередньо обробити на місці за допомогою спеціального обладнання (відповідні вказівки містяться в нормі IEC 60480).

Яким чином забезпечується правильне поведінку з використанням SF_6?	Шляхом дотримання принципів поведінку з матеріалом, зазначених в нормах IEC 60480 та IEC 62271-4.
Які зобов'язання бере на себе користувач?	Он должен обеспечить соблюдение принципов обращения согласно нормам IEC 60480 и IEC 62271-4 и допуск с работам с использованным SF_6 персонала с соответствующей квалификацией. На территории Европейского Союза такой персонал должен иметь квалификацию согласно предписанию ЕС 842/2006.
Які правила поведінку з використанням SF_6 ?	Колишній у використанні SF_6 аналізується, в разі необхідності попередньо оброблюється та повертається у виробничий цикл. Відповідні директиви та специфікації зазначені в нормі IEC 60480.

A5 Технічний опис

A5.1 Технічні характеристики: Силовий вимикач, тип GL 310-GL 311

Тип		GL 310 F1/4031	GL 310 F1/4040	GL 311 F1/4031	GL 311 F1/4040
розрахункова напруга	kV	100	100	123	123
розрахунковий струм	A	3150	4000	3150	4000
розрахункова частота	Hz	50 / 60*	50 / 60*	50 / 60*	50 / 60*
Розрахункова випробувальна змінна напруга 50 Гц, 1 хв.					
- Провід відносно землі	kV	185	185	230	230
- Через розімкнутий комутаційний апарат	kV	185	185	230	230
Розрахункова випробувальна напруга грозового імпульсу					
- Провід відносно землі	kV	450	450	550	550
- Через розімкнутий комутаційний апарат	kV	450	450	550	550
Розрахункова ударна напруга комутаційного імпульсу ($U_n > 245$ кВ)					
- Провід відносно землі	kV	не застосовується			
- Через розімкнутий комутаційний апарат	kV	не застосовується			
Розрахунковий струм вимикання короткого замикання					
- Діюче значення компонентів змінного струму	kA	40	40	40	40
- Співвіднесені компоненти постійного струму	%	45	45	45	45
Мінімальний власний час вимикання	ms	26	26	26	26
полісний коефіцієнт		1,3 / 1,5	1,3 / 1,5	1,3 / 1,5	1,3 / 1,5
перехідна напруга					
- амплітудне значення	kV	171	171	211	211
- крутість	kV/ μ s	2,0	2,0	2,0	2,0
Номінальні величини при не видаленому короткому замиканні					
- хвильовий опір	Ω	450	450	450	450
- коефіцієнт амплітуди		1,6	1,6	1,6	1,6
Розрахунковий (імпульсний) струм вимикання при короткому замиканні	kA	104	104	104	104
Розрахунковий струм відключення за умов асинхронності	kA	10	10	10	10
Розрахункова тривалість короткого замикання	s	3	3	3	3

ТЕХНИЧНИЙ ОПИС

Розрахункова комутаційної послідовності		О-0,3с-СО-3хв-СО чи СО-15сек-СО			
Розрахунковий струм вимикання повітряної лінії	A	20	20	31,5	31,5
Розрахунковий струм відключення кабелю	A	125	125	140	140
SF ₆ -вага елегазу на кожний вимикач -30°C / -40°C (порцеляновий ізолятор)	kg	8,3 / 7,8	9,8 / 7,2	8,3 / 7,8	9,8 / 7,2
SF ₆ -вага елегазу на кожний вимикач -30°C / -40°C (комбінований ізолятор)	kg	13,0 / 9,6	--	13,0 / 9,6	--
*60 Гц тільки для -30°C					

A5.2 Технічні характеристики: Силовий вимикач, тип GL 312 - GL 313

Тип		GL 312 F1/4031	GL 312 F1/4040	GL 313 F1/4031
розрахункова напруга	kV	145	145	170
розрахунковий струм	A	3150	4000	3150
розрахункова частота	Hz	50 / 60*	50 / 60*	50 / 60*
Розрахункова випробувальна змінна напруга 50 Гц, 1 хв.				
- Провід відносно землі	kV	275	275	325
- Через розімкнутий комутаційний апарат	kV	275	275	325
Розрахункова випробувальна напруга грозового імпульсу				
- Провід відносно землі	kV	650	650	750
- Через розімкнутий комутаційний апарат	kV	650	650	750
Розрахункова ударна напруга комутаційного імпульсу ($U_n > 245$ кВ)				
- Провід відносно землі	kV	не застосовується		
- Через розімкнутий комутаційний апарат	kV	не застосовується		
Розрахунковий струм вимикання короткого замикання				
- Діюче значення компонентів змінного струму	kA	40	40	40
- Співвіднесені компоненти постійного струму	%	45	45	45
Мінімальний власний час вимикання	ms	26	26	28
полюсний коефіцієнт		1,3 / 1,5	1,3 / 1,5	1,3 / 1,5
перехідна напруга				
- амплітудне значення	kV	249	249	291
- крутість	kV/ μ s	2,0	2,0	2,0
Номінальні величини при не видаленому короткому замиканні				
- хвильовий опір	Ω	450	450	450
- коефіцієнт амплітуди		1,6	1,6	1,6
Розрахунковий (імпульсний) струм вимикання при короткому замиканні	kA	104	104	104
Розрахунковий струм відключення за умов асинхронності	kA	10	10	10
Розрахункова тривалість короткого замикання	s	3	3	3
Розрахункова комутаційної послідовності		O-0,3с-CO-3мин-CO или CO-15с-CO		

Розрахунковий струм вимикання повітряної лінії	A	50	50	63
Розрахунковий струм відключення кабелю	A	160	160	160
SF ₆ -вага елегазу на кожний вимикач -30°C / -40°C (порцеляновий ізолятор)	kg	8,3 / 7,8	9,8 / 7,2	11,9 / 8,8
SF ₆ -вага елегазу на кожний вимикач -30°C / -40°C (комбінований ізолятор)	kg	13,0 / 9,6	--	14,3 / 10,6
*60 Гц тільки для -30°C				

A5.3 Технічні дані. Пружинний привід

Тип		FK 3-1
Двигун для закладу вмикаючої пружини		
Розрахункова напруга (кращі значення)		
- Постійна напруга	В	60/110/125/220/250 *)
- Змінна напруга	В	120/230 *)
Допустиме відхилення розрахункової напруги		85...110 % U_n
споживана потужність	Вт	≤ 1000
Час заведення вмикаючої пружини	с	≤ 15
оперативний розчеплювач "ВКЛ" и "ВЫКЛ"		
розрахункова напруга живлення (Кращі значення тільки при постійній напрузі)	В	60/110/125/220/250 *)
Допустиме відхилення розрахункової напруги харчування		
- вмикаючий оперативний розчеплювач		85...110 % U_n
- вимикаючий оперативний розчеплювач		70...110 % U_n
Споживана потужність розчіплювачів:		
- вмикаючий оперативний розчеплювач	Вт	340
- вимикаючий оперативний розчеплювач	Вт	340
Мінімальна тривалість імпульсу	мс	10
Контури оперативного струму		
Розрахунковий струм в безперервній експлуатації	А	10
Вимикаюча здатність домоміжних контактів		
- При змінній напрузі 230 В	А	10
- При постійній напрузі 220 В в індуктивному ланцюзі постійною часу $L/R = 20$ мс	А	2
Антиконденсатне опалення:		
Розрахункова напруга, (змінна напруга)	В	120 чи 230 *)
споживана потужність	Вт	80
*) при замовленні уточняти		

A6 Пересування з витримкою часу для сервісних цілей

Вступ

У цьому посібнику дається опис наступних ручних операцій:

- Вмикання з витримкою часу
- Вимикання з витримкою часу

Під час монтажних робіт і в нормальному режимі роботи вимикача виконувати ручні операції, описані в даній інструкції, не потрібно.

Для регульовальних і контрольних робіт на силовому вимикачі при необхідності можна провести вмикання або вимикання з витримкою часу.

Після неправильних маніпуляцій або при несправності вимикача, для усунення несправності можна виконати вмикання або вимикання з витримкою часу, а також вручну розвантажити вмикаючу пружину.

Вказівки з техніки безпеки

Пружинні приводи, розроблені за останнім словом техніки, і є надійними в експлуатації. Разом з тим, при неправильному обслуговуванні цих апаратів вони можуть стати джерелом небезпеки.

Тому експлуатант силових вимикачів повинен довести до відома персоналу:

- місцеві та державні нормативні документи з безпеки і запобіганням нещасним випадкам, зокрема, при роботі з високовольтними установками і апаратами
- зміст цієї інструкції і домогтися її дотримання
- забезпечити належне навчання роботі з силовими вимикачами, в тому числі з пружинними приводами
- необхідність дотримання розміщених на апараті вказівок по техніці безпеки
- обов'язок негайно повідомляти про події, які загрожують безпеці.

Умови виконання ручних операцій

- Силовий вимикач знаходиться в положенні "вимкнено".
- Виконано двостороннє заземлення силового вимикача.
- Керуюча напруга вимкнена.

Загальні питання безпеки

- Маніпуляції, що не відповідають вимогам інструкції, можуть стати джерелом небезпеки для операторів і пружинного приводу.
- При виконанні на пружинному приводі маніпуляцій, що суперечать вимогам інструкцій FK3 - ..., для оператора виникає небезпека для життя чи загроза травмування. Крім того, можливе пошкодження пружинного приводу.



Виконувати тільки маніпуляції згідно з цією інструкцією.

Безпека для обслуговуючого персоналу при маніпуляціях на приводі

- Після вимкнення керуючої напруги вмикаюча пружина знаходиться в зведеному стані. Незважаючи на вимкнену керуючу напругу, при маніпуляціях на приводі можливі випадкові комутації.
- Торкання до рухомих деталей пов'язане з небезпекою травмування



При відсіченні керуючої напруги вимиканням, вмиканням і повторним вимиканням ручним розчеплювачем розвантажити пружини.

-
- Пружинні приводи з мінімальними розчеплювачами напруги при відключенні напруги, що управляє відразу відключаються.
 - При маніпуляціях в пружинному приводі це може привести до травмування.



Ненавмисні виключення запобігати блокуванням мінімальних розчіплювачів напруги.

-
- При підключенні напруги двигуна, двигун відразу починає заводити вмикаючу пружину.
 - Торкання до рухомих деталей і деталей, що знаходяться під дією натягу пружини, пов'язане з небезпекою травмування.



При підключенні керуючої напруги в цей момент не тримайте частини тіла до рухомих і / або підпружинених елементів пристрою.

Безпека продукту

- Якщо пружинний привід вмикається без силового вимикача, то вся енергія трансформується в пружинному приводі.
- Це може привести до його серйозного пошкодження.



Вмикати пружинний привід тільки з приєднаним силовим вимикачем.

-
- Якщо тиск газу силового вимикача нижче мінімального значення для механічної комутації (вказано на застерігаючій таблиці пружинного приводу), в пружинному приводі трансформується неприпустимо висока енергія.
 - Вона може викликати пошкодження силового вимикача і пружинного приводу.

ОБЕРЕЖНО

Вмикати пружинний привід тільки з силовим вимикачем, тиск газу в якому перевищує мінімальне значення для механічної комутації.

-
- Пил усередині пружинного приводу може погіршити працездатність рухливих деталей, таких як собачки, ролики, вали, а також поведінку електричних пристроїв.
 - Це може привести до збоїв і пошкодження пружинного приводу.

ОБЕРЕЖНО

Внутрішню порожнину пружинного приводу слід захищати від пилу. Завжди правильно закривайте двері кабіни.

-
- Застосування засобів для чищення, корозійно-захисної змазки або аерозолів може привести до сильного осмолення жиру.
 - Це може привести до погіршення працездатності пружинного приводу.
 - Волога всередині пружинного приводу призводить до утворення конденсату і подальшого корродірованню сталевих деталей.
 - Це може привести до збоїв і пошкодження пружинного приводу.

ОБЕРЕЖНО

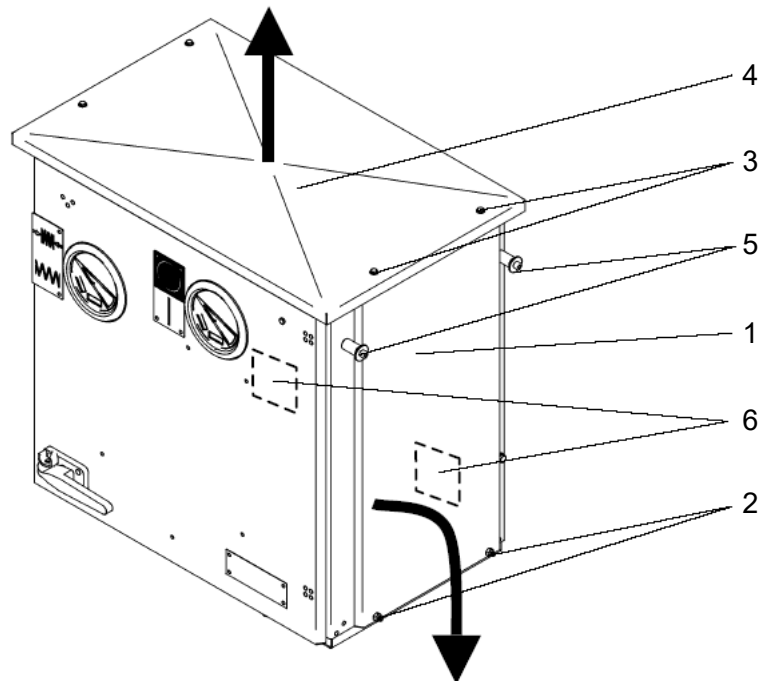
Обігрів (для виключення випадання роси на електрообладнання) повинен знаходитися в роботі постійно, незалежно від місця розташування вимикача.

Підготовка пружинного приводу до ручних операцій

Підготовка kabini

Якщо	то
Установка проводиться горизонтально Кріплення проводиться на задній стінці	• демонтувати боковини (1) • видалити контргайки (2) • Відкинути боковину (1) назовні і потягнути вниз

Показана горизонтальна установка



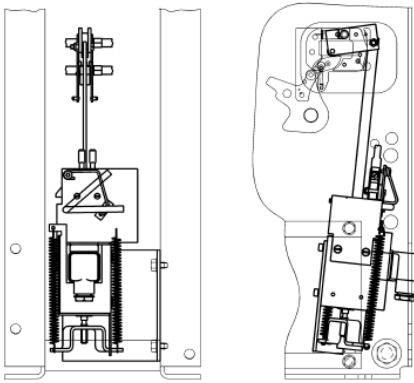
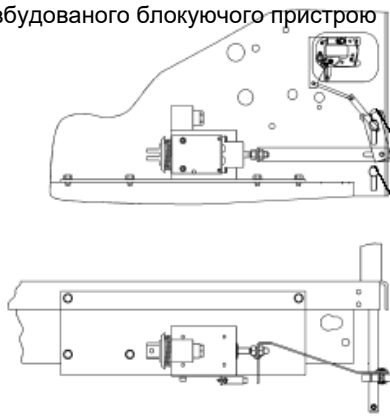
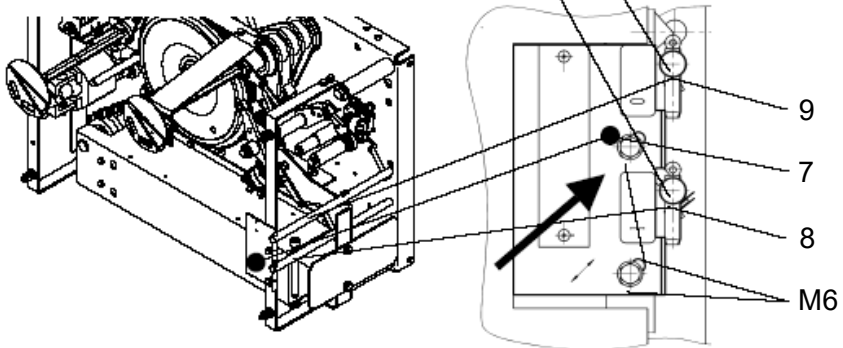
1 Боковина	4 Дах
2 Контргайка боковини	5 підвісна цапфа
3 Гвинти для кріплення даху	6 кришка

Блокування ручних розчіплювачів

- При маніпуляціях на пружинному приводі можливо випадкове включення ручних розчіплювачів.
- Маніпулювання на пружинному приводі з не блокованим ручними розчеплювачем пов'язано з небезпекою травмування



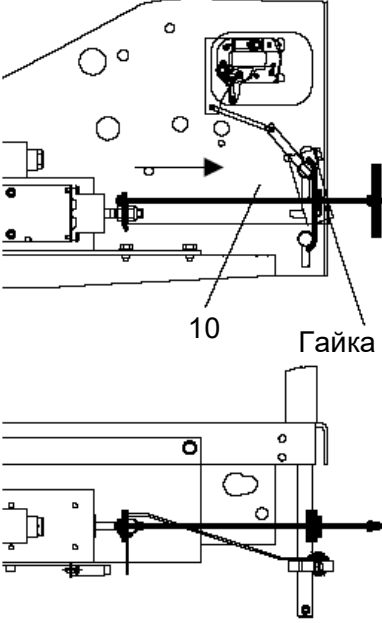
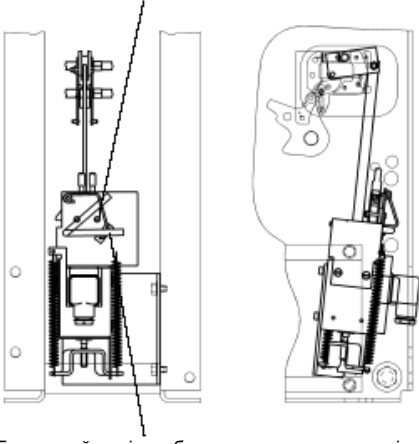
Попереджувати випадкове ручне вмикання
пружинного приводу блокуванням ручних
розчеплювачів

Якщо	то
Пружинний привід без мінімального розчеплювача напруги Пружинний привід з мінімальним розчеплювачем напруги з вбудованим блокуючим пристроєм 	Ручні розчеплювачі зазвичай блокувані. Якщо це не так: • послабити гвинти М6. • Перемістити блокування ручного розчеплювача (7) в напрямку стрілки настільки, щоб ручні розчеплювачі блокувалися. • Знову затягнути гвинти М6.
Пружинний привід з мінімальним розчеплювачем напруги без вбудованого блокуючого пристрою 	Блокування ручного розчеплювача (7) при цьому виконанні зазвичай не вбудоване. • Змонтувати і перемістити блокування ручного розчеплювача (7) в напрямку стрілки настільки, щоб ручні розчеплювачі блокувалися. • Затягнути гвинти М6.
Блокування ручного розчеплювача 	

7 Блокування ручного розчеплювача	9 Ручний розчеплювач «ВИКЛ»
8 Ручний розчеплювач «ВКЛ»	

Блокування мінімальних розчіплювачів напруги

- Якщо пружинний привід забезпечений мінімальними розчіплювачами напруги і потрібно провести включення або вимкнення з витримкою часу, мінімальний розчіплювач напруги слід блокувати.

Якщо	то
Відключення при мінімальній напрузі без блокуючого пристрою  10 Блокуючий пристрій відключення при мінімальній напрузі	Вставити зачіп блокуючого пристрою (10) і до упору витягнути магніт, • потім вручну злегка затягнути гайку.
Відключення при мінімальній напрузі з вбудованим блокуючим пристроєм Блокуючий важіль в робочому положенні  Блокуючий важіль в блокувальному положенні	• Повернуть блокирующий рычаг из рабочего в блокировочное положение.

Якщо вмикаюча пружина заведена, блокувати вмикаючу собачку

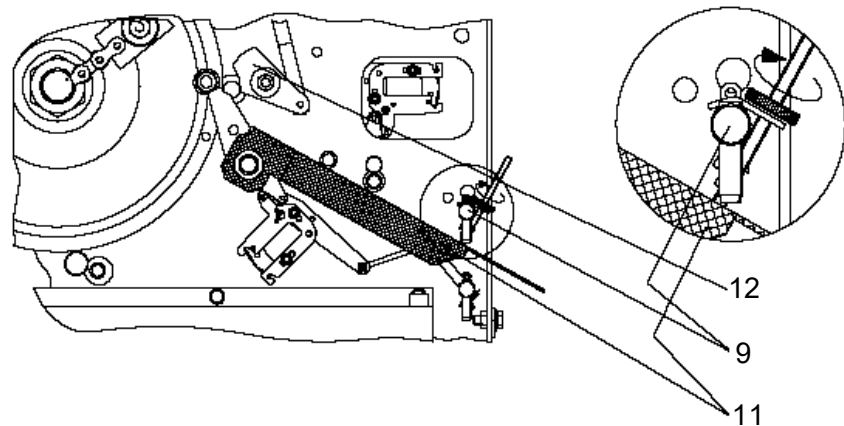
- При маніпуляціях на пружинному приводі можливо випадкове включення вмикаючої собачки.
- Маніпулювання на пружинному приводі з заведеною вмикаючою пружиною і не заблокованою вмикаючою собачкою пов'язано з небезпекою травмування.



Запобігати випадковому ручному пружинному приводу блокуванням собачки.

вмикання вмикаючої

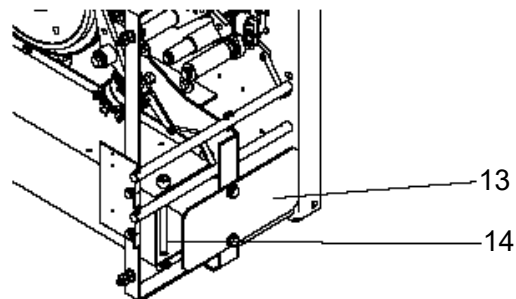
- Вставити блокуючий пристрій (11) вмикаючої собачки(12) і закріпити на осі ручного розчеплювача "ВИКЛ" (9).



9 ручний розчеплювач «ВИКЛ»	11 Блокуючий пристрій вмикаючої собачки
12 Вмикаюча собачка	

Видалення запобіжної пластини

- Демонтувати запобіжну пластину (13).

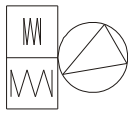
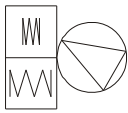
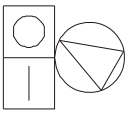


13 Запобіжна пластина	14 обмежувальний гвинт
-----------------------	------------------------

Включення з витримкою часу

Пружинний привід підготовлений до ручних операцій.

Перевірка робочого стану силового вимикача і пружинного приводу

Положення індикаторів стану		
		
Індикатор стану вмикаючої пружини «розвантажена» чи «заведена»		Індикатор стану вимикача знаходиться в положенні «вимкнено»

Необхідні інструменти

7 Блокувальна плита ручного розчеплювача ¹⁾
10 Блокуючий пристрій мінімального розчеплювача напруги ¹⁾
11 Блокуючий пристрій вмикаючої собачки
15 Комутаційний пристрій з витримкою часу
16 Пристрій розвантаження вмикаючої пружини

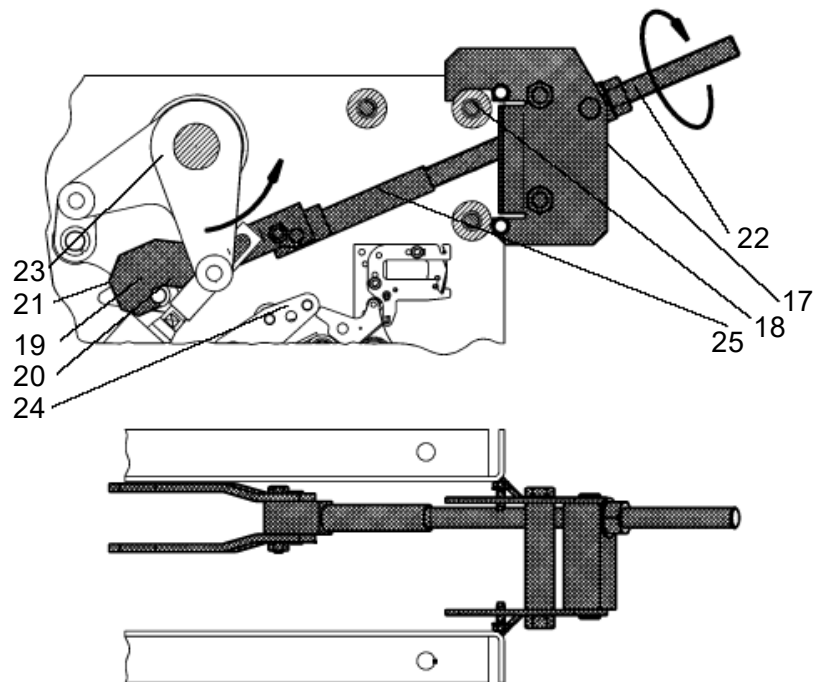
¹⁾ необхідні тільки для пружинних приводів, оснащених мінімальним розчіплювачем напруги без вбудованого блокуючого пристрою

Монтаж комутаційного пристрою з витримкою часу

- Покласти опорну пластину (17) комутаційного пристрою з витримкою часу на праву верхню розпірну втулку (18) і оперти на корпус приводу.
- Зачепити зацеп (19) комутаційного пристрою з витримкою часу за болт (20) впертої собачки (21).

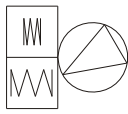
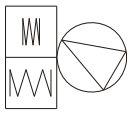
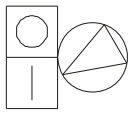
Увімкнення вручну

- Повертати шестигранну гайку (22) за годинниковою стрілкою, поки вперта собачка (21) роликового важеля (23) не обіпреться на вимикаючу собачку (24) з чутним клацанням.
- При включенні з витримкою часу одночасно заводиться вимикаюча пружина в полюсах і в приводі. Перенатяг запобігається впертою втулкою (25).
- Індикатор стану вимикача знаходиться в положенні "увімкнено".



17 Опорна пластина	22 Шестигранна гайка
18 Распорна втулка	23 роликовий важіль
19 Зачіп	24 Вимикаюча собачка
20 Болт	25 Вперта втулка
21 Вперта собачка	

Робочій стан після увімкнення з витримкою часу

Положення індикаторів стану		
		
Індикатор стану вмикаючої пружини «розвантажена» чи «заведена»		Індикатор стану вимикача знаходиться в положенні «вімкнено» Вимикаюча пружина заведена

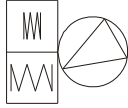
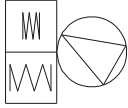
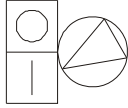
Демонтаж комутаційного пристрою з витримкою часу

- Повертати шестигранну гайку (22) проти годинникової стрілки до тих пір, поки зацеп (19) не буде розвантажений настільки, щоб можна було демонтувати комутаційний пристрій з витримкою часу (15).

Вимкнення з витримкою часу

Пружинний привід підготовлений до ручних операцій.

Перевірка робочого стану силового вимикача і пружинного приводу

Положення індикаторів стану		
		
Індикатор стану вмикаючої пружини «розвантажена» чи «заведена»		Індикатор стану вимикача знаходиться в положенні «вимкнено» Вмикаюча пружина заведена

Необхідні інструменти

7 Блокувальна плита ручного розчеплювача ¹⁾
10 Блокуючий пристрій мінімального розчеплювача напруги ¹⁾
11 Блокуючий пристрій вмикаючої собачки
15 Комутаційний пристрій з витримкою часу
16 Пристрій розвантаження вмикаючої пружини

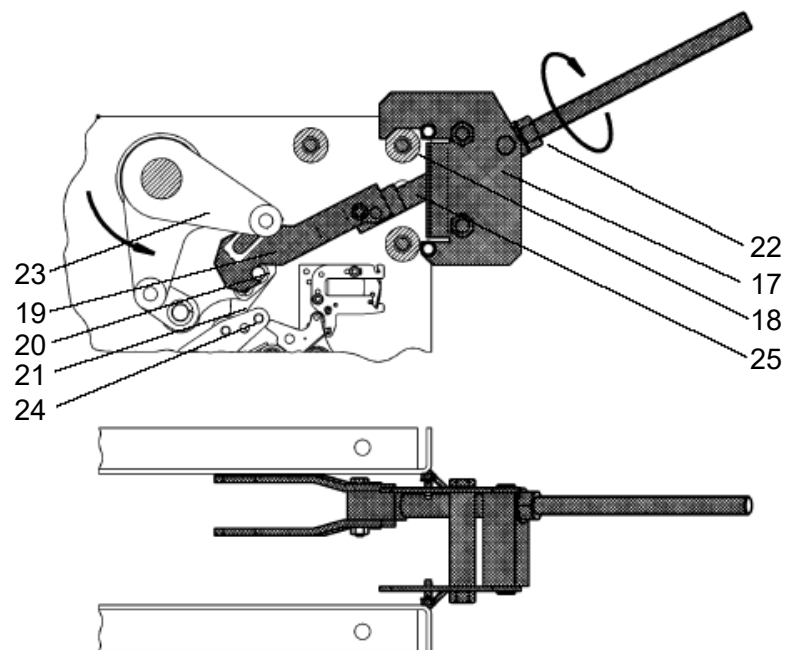
¹⁾ необхідні тільки для пружинних приводів, оснащених мінімальним розчеплювачем напруги без вбудованого блокуючого пристрою

Монтаж комутаційного пристрою з витримкою часу

- Покласти опорну пластину (17) комутаційного пристрою з витримкою часу на праву верхню розпірну втулку (18) і оперти на корпус приводу.
- Зачепити зацеп (19) комутаційного пристрою з витримкою часу за болт (20) впертої собачки (21).

Розвантаження вимикаючої собачки

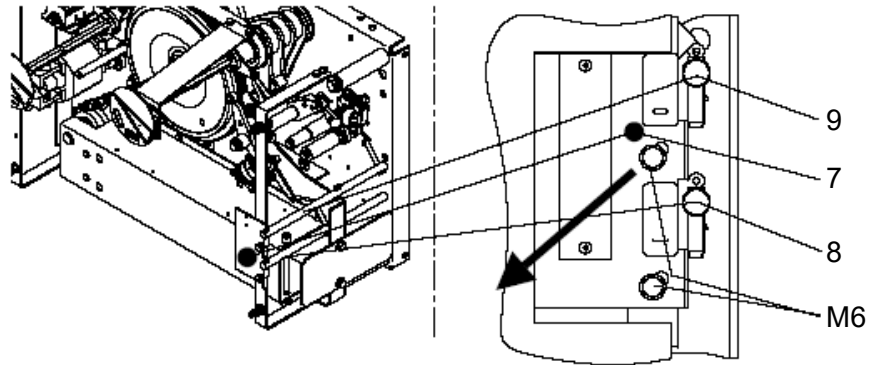
- Повертати шестигранну гайку (22) інструментом за годинниковою стрілкою до збільшення крутного моменту; це означає, що вимикаюча собачка (24) розвантажена.



17 Опорна пластина	22 Шестигранна гайка
18 Распорная втулка	23 роликовый важіль
19 Зачіп	24 Вимикаюча собачка
20 Болт	25 Вперта втулка
21 Вперта собачка	

Відпускання блокування ручного розчеплювача

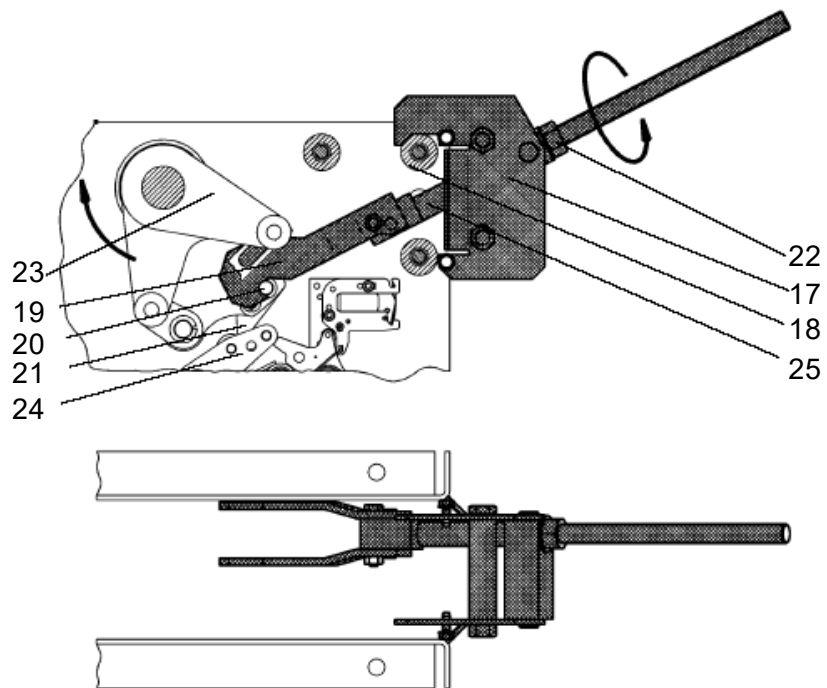
- Послабити гвинти М6.
- Блокування ручного розчеплювача (7) пересунутив напрямку стрілки
- Затягнути гвинти М6.



7 Ручний розчеплювач «ВКЛ»	9 Блокування ручного розчеплювача
8 Ручний розчеплювача «ВИКЛ»	

Ручне вимикання

- Відпустити вимикаючу собачку (24) ручним розчіплювачем "ВИКЛ" (9).
- Одночасно повертати гайку (22) проти годинникової стрілки, поки вперта собачка (21) роликового важеля (23) не пройде вимикаючу собачку (24).
- Продовжувати повертати гайку (22) проти годинникової стрілки, поки зачіп не розвантажиться (19).
- В кінці процесу вимикаючі пружини (25) розвантажено в полюсах і в приводі індикатор стану вимикача знаходиться на "ВИКЛ"



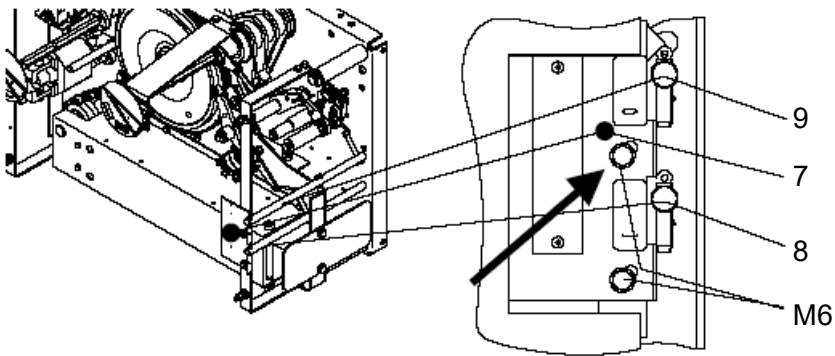
17 Опорна пластина	22 Шестигранна гайка
18 Распорна втулка	23 Роликовий важіль
19 Зачіп	24 Вимикаюча собачка
20 Болт	26 Вперта втулка
21 Вперта собачка	

Демонтаж комутаційного пристрою з витримкою часу

- Повертати шестигранну гайку (22) проти годинникової стрілки до тих пір, поки зачіп (19) не буде розвантажений настільки, щоб можна було демонтувати комутаційний пристрій з витримкою часу (15).

Повторне блокування ручних розчеплювачів

- Послабити гвинти М6.
- Перемістити блокування ручного розчеплювача (7) в напрямку стрілки настільки, щоб ручні розчеплювачі (8) і (9) блокувалися.
- Знову затягнути гвинти М6.



7 Ручний розчеплювач «ВКЛ»	9 Блокування ручного розчеплювача
8 Ручний розчеплювач «ВЫКЛ»	

Робочий стан пружинного приводу після вимкнення з витримкою часу

Положення індикаторів стану	
Індикатор стану вмикаючої пружини«розвантажена» чи «заведена»	Індикатор стану вимикача знаходиться в положенні «вимкнено» Вимикаюча пружина розвантажена

