

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ СИЛОВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

GL 310 F1/4031 P/VR

GL 311 F1/4031 P/VR

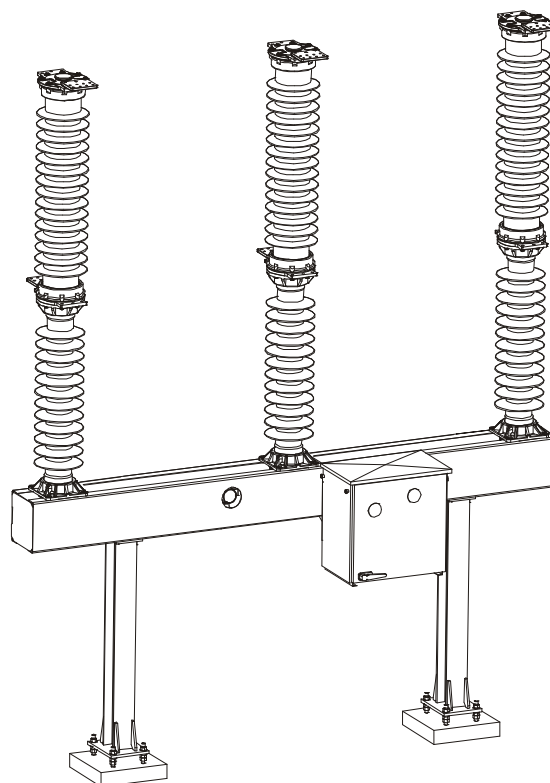
GL 312 F1/4031 P/VR

GL 310 F1/4040 P/VR

GL 311 F1/4040 P/VR

GL 312 F1/4040 P/VR

GL 313 F1/4031 P/VR



Инструкция по эксплуатации № 246 (RU)

GE Grid GmbH, Lilienthalstrasse 150, 34123 Kassel, Германия



1	Введение	7
2	Техника безопасности	11
2.1	Указания по технике безопасности	11
3	Обращение с гексафторидом	13
3.1	Меры предосторожности при обращении с SF ₆	13
3.1.1	Вытеснение кислорода	13
3.1.2	Обращение с механической частью	14
3.1.3	Опасность обморожения	14
3.2	Меры предосторожности при обращении с SF ₆	15
3.3	Транспортировка на месте монтажа	16
4	Компоненты поставки	17
4.1	Объем поставки (стандартный)	17
4.2	Объем поставки (факультативный)	18
5	Транспортировка и хранение	19
5.1	Транспортировка	19
5.2	Хранение	20
6	Монтаж	21
6.1	Подготовка к монтажу	21
6.1.1	Документация	21
6.1.2	Контрольный список	21
6.2	Субпоставки	24
6.3	Применение вспомогательных и производственных материалов	24
6.4	Распаковывание отправочных единиц	24
6.4.1	Базовая рама	25
6.4.2	Полюсная колонка	26
6.4.2 a	Распаковать полюсную колонку с комбинированным изолятором	27
6.4.2 b	Распаковать полюсную колонку с фарфоровым изолятором	28
6.4.3	Привод	30
6.5	Предварительный монтаж опор	31
6.6	Монтаж основной рамы	32
6.7	Монтаж консолей привода	33
6.8	Монтаж привода	34
6.9	Монтаж полюсных колонок	37
6.9.1	Поднятие полюсных колонок	37
6.9.2	Опускание полюсных колонок	38
6.10	Выверка и соединение полюсных колонок	40
6.11	Выверка и соединение полюсной колонки В	41
6.11.1	Соединение приводной штанги с приводным рычагом	42
6.11.2	Соединение приводной штанги с полюсом В	43
6.11.3	Соединение рычага с соединительной штангой для полюса С	45
6.11.4	Выверка и соединение полюсной колонки А	46
6.11.5	Выверка и соединение полюсной колонки С	47
6.12	Монтаж высоковольтных клеммных зажимов	48

6.13	Подключение многопроволочных проводов	49
6.14	Заземление силового выключателя	50
7	Ввод в эксплуатацию	51
7.1	Реле контроля плотности.	51
7.1.1	Подключение кабеля	51
7.1.2	Проверить коммутационные точки реле контроля плотности	52
7.2	Наполнение полюсных колонок газом (подготовка)	54
7.2.1	Установка соединений для газа между блоком реле контроля плотности и полюсными колонками.	55
7.3	Наполнение газом	56
7.4	Контроль антиконденсатного отопления	58
7.5	Присоединение кабелей питания и управления	58
7.6	Функциональные испытания	59
7.6.1	Пробные коммутации	59
7.6.2	Замер времени действия двигателя завода	59
7.6.3	Замер переходного сопротивления.	60
7.6.4	Замер собственного времени	60
7.6.5	Проверка ручного управления	61
7.6.6	Ручное заведение включающей пружины	62
7.6.7	Проверка предотвращения повторного включения	63
7.6.8	Проверка функциональной блокировки	63
7.6.9	Счетчик коммутаций	63
7.6.10	Заключительные работы.	64
8	Устранение неисправностей	65
8.1	Неправильное выполнение электрических операций	65
8.2	Ремонтные работы на приводе	66
8.2.1	Замена двигателя завода.	66
8.2.2	Замена включающей и выключающей катушек.	67
8.2.3	Замена счетчика коммутаций.	68
8.2.4	Замена конечного выключателя двигателя и / или вспомогательного выключателя.	69
8.3	Замена реле контроля плотности	71
8.4	Замена соединения для газа.	73
9	Осмотр и техобслуживание	75
9.1	Заказ принадлежностей и запчастей	77
9.2	Работы по осмотру	77
9.2.1	Визуальный контроль	77
9.2.2	Антиконденсатное отопление	77
9.2.3	Проверка давления газа	77
9.3	Техническое обслуживание.	78
9.3.1	Контроль кабельных соединений.	78
9.3.2	Контроль соединительного рычажного механизма	78
9.3.3	Проверка контуров управления	78
9.3.4	Контроль качества газа.	79
9.3.5	Проверка переходного сопротивления.	79

9.3.6	Проверка времени коммутации	79
9.3.7	Проверка резьбовых соединений	79
10	Ремонт	81
10.1	Ремонт дугогасительной камеры	82
10.1.1	Разъединение дугогасительной камеры и опорного изолятора	82
10.1.2	Демонтаж системы двойного движения	84
10.1.3	Демонтаж отклоняющей оси	85
10.1.3.1	Коммутационные аппараты с 4031	85
10.1.3.2	Коммутационные аппараты с 4040	86
10.1.4	Отцепление переключающих элементов	87
10.1.5	Ремонт подвижной контактной системы	87
10.1.6	Ремонт неподвижного контакта	88
10.1.7	Смазка узла прерывателя тока	88
10.1.8	Сцепление переключающих элементов	89
10.1.9	Монтаж отклоняющей оси	91
10.1.9.1	Коммутационные аппараты с 4031	91
10.1.9.2	Коммутационные аппараты с 4040	92
10.1.10	Ремонт опоры	93
10.1.11	Монтаж системы двойного движения	94
10.1.12	Юстировка системы двойного движения	96
10.1.13	Соединение дугогасительной камеры с опорным изолятором	97
10.1.14	Замена адсорбционного фильтра	99
10.1.15	Заключительные работы	100
10.2	Демонтаж опорного изолятора и кривошипной камеры	100
10.2.1	Демонтаж выключающих пружин	101
10.2.2	Демонтаж кривошипной камеры	102
11	Утилизация	105
12	Специальная комплектация (опция)	107
12.1	Блок реле контроля плотности EasyCheck	107
12.1.1	Функциональное описание	108
12.1.2	Режим	109
12.1.3	Режим проверки	110
12.2	Соединение для газа FlexLink	111
12.2.1	Конструкция соединения для газа FlexLink	111
12.2.2	Система трубопровода FlexLink предварительно установлена	112
12.2.3	Систему трубопровода FlexLink еще требуется установить	113
12.2.4	Замена соединений для газа FlexLink	114
A1	Описание аппарата	117
A1.1	Область применения	117
A1.2	Главные компоненты	117
A1.3	Функция	117
A2	Инструменты и вспомогательные приспособления	119
A2.1	Субпоставки для монтажа и ввода в эксплуатацию	119
A2.2	Материал	119

A2.3	Подъемные механизмы и вспомогательные средства для подъема	119
A2.4	Инструменты, средства контроля и вспомогательные приспособления	119
A2.4.1	Рекомендуемые инструменты	120
A2.5	Пластичные смазки для монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания	123
A2.6	Фиксирующие средства для монтажа, ввода в эксплуатацию и ремонта	124
A2.7	Измерительные приборы для проверки качества газа	124
A2.8	Ремонтный инструмент	125
A2.9	Вспомогательные и производственные материалы	126
A3	Запчасти и принадлежности	127
A3.1	Приборы для обслуживания	128
A3.2	Замена дугогасительных контактов	129
A3.3	Запчасти для монтажных работ на опорном изоляторе и кривошипной камере	129
A4	Обращение с использованным гексафторидом серы	131
A5	Техническое описание	133
A5.1	Технические характеристики: Силовой выключатель, тип GL 310-GL 311.	133
A5.2	Технические характеристики: Силовой выключатель, тип GL 312 - GL 313.	135
A5.3	Технические данные. Пружинный привод	137
A6	Перемещение с выдержкой времени для сервисных целей	139

1 Введение

Используя высоковольтные аппараты фирмы GE, Вы сделали выбор в пользу технически высокоразвитых и оправдавших себя изделий.

Система управления качеством, сертифицированная согласно DIN ISO 9001, и система экологического менеджмента, сертифицированная согласно ISO 14001, а также система менеджмента охраны труда и здоровья

OHSAS 18001 определяют общий процесс разработки и производства наших высоковольтных приборов. Регулярно проводимые аудиты обеспечивают высокий стандарт качества наших продуктов и услуг.

Чтобы добиться оптимальных результатов процесса эксплуатации (использования всех достоинств продукта), придерживайтесь при монтаже, вводе в эксплуатацию и эксплуатации настоящей инструкции.

При появлении проблем или сбоев просим обращаться в ответственное представительство компании GE.

В настоящей инструкции дается описание работ по монтажу, вводу в эксплуатацию, контролю, техническому обслуживанию и ремонту. Дополнительные экземпляры настоящей инструкции можно получить через обслуживающее Вас представительство GE, указав идентификатор инструкции.

Высоковольтные аппараты компании GE целенаправленно разрабатываются в направлении достижения продолжительных интервалов проведения техобслуживания. Соответствующий уход и соблюдение содержащихся в настоящей инструкции указаний гарантируют эксплуатационную надежность устройства.

GE не берет на себя ответственность за ущерб, который может возникнуть в результате несоблюдения инструкции.

В интересах дальнейшего технического развития мы оставляем за собой право на изменения. Какие-либо претензии на основании приведенных сведений, рисунков и описаний не могут быть предъявлены.

GE Grid GmbH
Lilienthalstrasse 150
34123 Kassel
Германия
Телефон: +49 561 502-0
Факс: +49 561 502-2499

Уведомление об авторском праве

©2019 General Electric Company. Все права сохранены. Если не указано иное, содержащаяся в данной публикации информация является исключительной собственностью компании General Electric. Поданные в данной публикации документы («Документы») и содержащиеся в них графики разрешается рецензировать, копировать и распечатывать в соответствии со следующими условиями: (1) Документы разрешается использовать только в личных, информативных, не коммерческих целях; (2) не разрешается каким-либо образом модифицировать или изменять документы; (3) компания General Electric запрещает распространять документы или их части в Интернете. Если в данных документах не оговорено иначе, для использования, копирования, распечатки, представления, репродукции, публикации, лицензирования, размещения поста, передачи или распространения документа или его частей требуется явно выраженное предварительное письменное согласие компании General Electric.

Обозначения товарного знака на изделии

GE и логотип GE являются товарными знаками и знаками обслуживания компании General Electric.

IEC – это зарегистрированный товарный знак Международной электротехнической комиссии.

IEEE и POSIX являются зарегистрированными товарными знаками Института инженеров электротехники и электроники.

Другие упомянутые в данном документе названия предприятий и продукции могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих предприятий.

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 θερμοκηπίου (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 fluoriatud kasvuhoonegaase (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	Šīs ierādes sudētyje yra šiltnamio efektą sudarančių 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' Kjo, 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-gestjoni ta-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 skleníkové plyny (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 Техника безопасности

2.1 Указания по технике безопасности

Организация, эксплуатирующая описанные в настоящей инструкции высоковольтные аппараты, должна обеспечить,

- чтобы работы на высоковольтных аппаратах выполнялись исключительно квалифицированным персоналом;
- чтобы соблюдались правила электротехники;
- чтобы привлекаемый к работам персонал был ознакомлен с настоящей инструкцией и соблюдались содержащиеся в ней указания по технике безопасности.

Соответствующую квалификацию обслуживающий персонал может получить после прохождения соответствующих курсов повышения квалификации, проводимых на фирме GE.

Необходимо соблюдать пять правил электротехнической безопасности:

- отключение;
- предохранение от повторного включения;
- установление отсутствия напряжения;
- заземление и закорачивание.
- Находящиеся под напряжением соседние детали следует заслонять или отгораживать.

В настоящую инструкцию включены специальные правила техники безопасности следующего содержания:



Опасная ситуация, непосредственно ведущая к смерти или тяжелым травмам.



Опасная ситуация, последствиями которой могут быть смерть или тяжелые травмы.



Опасная ситуация, последствиями которой могут быть средние и легкие травмы.



Ситуация, последствиями которой могут быть повреждения изделия / или предметов в его окружении.

3 Обращение с гексафторидом

Гексафторид (SF_6 или элегаз) – это химически нейтральный, инертный газ без цвета и запаха, не воспламеняется, примерно в 5 раз тяжелее воздуха, нетоксичный и не разрушающий озоновый слой атмосферы.

Чистый SF_6 не оказывает никакого вредного физиологического воздействия на человека и животных. Благодаря своему весу может вытеснить воздух из плохо проветриваемых или находящихся ниже помещений (напр., подвалов, кабельных каналов и сервисных шахт).

В европейском законодательстве по химикалиям SF_6 не отнесен к опасным веществам.

Он не имеет токсичного для экологии потенциала и не разрушает озоновый слой атмосферы. Имея высокую способность вызывать тепличный эффект в пределах 22 800, он может при попадании в атмосферу способствовать созданию парникового эффекта. Поэтому категорически запрещается выпускать SF_6 в атмосферу и всячески снижать его эмиссии.

SF_6 для наполнения электрических коммутационных аппаратов должен соответствовать стандарту IEC 60376.

Стандарты по обращению с SF_6

- Директивы IEC 60480 для испытания и обработки гексафторида после отбора из электрооборудования и спецификация по его повторному использованию.
- IEC 62271-4 Использование элегаза (SF_6) и обращение с ним в высоковольтных коммутационных аппаратах.

3.1 Меры предосторожности при обращении с SF_6

3.1.1 Вытеснение кислорода

Элегаз примерно в 5 раз тяжелее воздуха и при попадании в большом количестве в рабочую среду, может скопиться в низкорасположенных или плохо проветриваемых помещениях в повышенных концентрациях. При этом воздух вытесняется и соответственно снижается количество имеющегося кислорода. В случае снижения в помещениях концентрации кислорода ниже 16% (IEC 62271-4) для работающего в данной среде персонала существует опасность удушья. Особенно находятся в опасности плохо проветриваемые или не проветриваемые помещения, находящиеся ниже уровня пола, например, подвалы, кабельные каналы, сервисные шахты и канализационные сооружения.

3.1.2 Обращение с механической частью

Рабочее давление SF_6 в коммутационном аппарате выше атмосферного давления воздуха. Для предотвращения опасности получения травм в результате механического разрушения компонентов корпуса необходимо соблюдать меры предосторожности, приведенные в соответствующих разделах.

3.1.3 Опасность обморожения

Если сжатый элегаз (SF_6) вытекает с большой скоростью, то быстрое расширение снижает его температуру. Температура газа может упасть гораздо ниже 0°C . Лицо, случайно попавшее в поток газа, может получить тяжелые обморожения. Поэтому выполнять работы на компонентах, наполненных элегазом, только в защитных очках, кожаных перчатках и соответствующей рабочей одежде.



- В помещениях с элегазовыми установками запрещается принимать пищу, пить, курить, а также хранить продукты питания.
 - При проведении работ по техническому обслуживанию на элегазовых коммутационных аппаратах (опорожнение, наполнение, открывание, чистка) необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию помещений.
 - Для того чтобы избежать обморожений при непреднамеренном выходе газа, надо выполнять работы на компонентах, наполненных элегазом, только в защитных очках, кожаных перчатках и соответствующей рабочей одежде.
-

3.2 Меры предосторожности при обращении с SF₆

Используемый в электрооборудовании элегаз может содержать под воздействием коммутационных дуг продукты разложения с характеристиками токсичности. Эти продукты разложения присутствуют в газообразной и пылеобразной форме.

От газообразных продуктов разложения исходят незначительные предупреждающие сигналы (напр., неприятный, резкий запах; раздражение носа, рта и глаз), позволяющие персоналу распознать опасность и покинуть опасные места. Пылеобразные продукты разложения вызывают раздражение кожи.



- В помещениях с элегазовыми установками запрещается принимать пищу, пить, курить, а также хранить продукты питания.
 - При проведении работ по техническому обслуживанию на элегазовых коммутационных аппаратах (опорожнение, наполнение, открывание, чистка) необходимо обеспечивать хорошую вентиляцию помещений.
 - Для того чтобы избежать обморожений при непреднамеренном выходе газа, надо выполнять работы на компонентах, наполненных элегазом, только в защитных очках, кожаных перчатках и соответствующей рабочей одежде.
 - Не допускать взметания пылеобразных продуктов разложения.
 - Удалять пылеобразные продукты разложения при помощи промышленного пылесоса с фильтром. Промышленный пылесос должен быть предназначен для сбора класса пыли не менее L (легкая).
 - Необходимо избегать контакта с кожей, проглатывания или вдыхания пылеобразных продуктов разложения, поэтому использовать
 - соответствующие средства индивидуальной защиты органов дыхания, например, полную маску или респиратор и газонепроницаемые защитные очки;
 - пыленепроницаемые защитные костюмы (одноразовые);
 - резиновые или одноразовые перчатки;
 - резиновые или одноразовые сапоги;
 - после завершения работ необходимо вымыть водой аппарат для защиты органов дыхания, защитные очки, резиновые сапоги и резиновые перчатки; воду при этом собирать и специально утилизировать;
 - после работы тщательно вымыться с мылом и большим количеством воды.
-

Такие загрязненные материалы, как например:

- твердые продукты разложения,
- использованные сушильные агенты,
- пакеты пылесоса с пылеобразными продуктами разложения,
- одноразовая защитная одежда

необходимо нейтрализовывать и утилизировать в соответствии с приведенными в IEC 62271-4 директивами, а также местными предписаниями.

3.3 Транспортировка на месте монтажа



Все параметры давления приведены как относительное давление (p_e).

Полюсные колонки поставляются для транспортировки с избыточным давлением газа около 0,03 МПа (p_e) (0,3 бар).



Разрушение деталей, находящихся под давлением, например, изоляторов или проходных изоляторов, может привести к материальному или физическому ущербу.

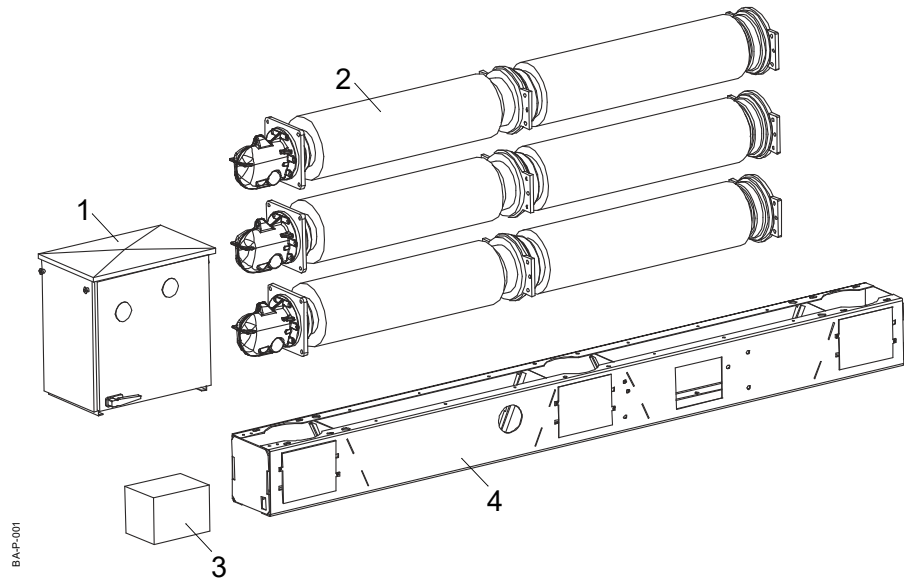
Поэтому:

- **запрещается перемещать полюсные колонки при давлении, превышающем давление для транспортировки.**
-

4 Компоненты поставки

4.1 Объем поставки (стандартный)

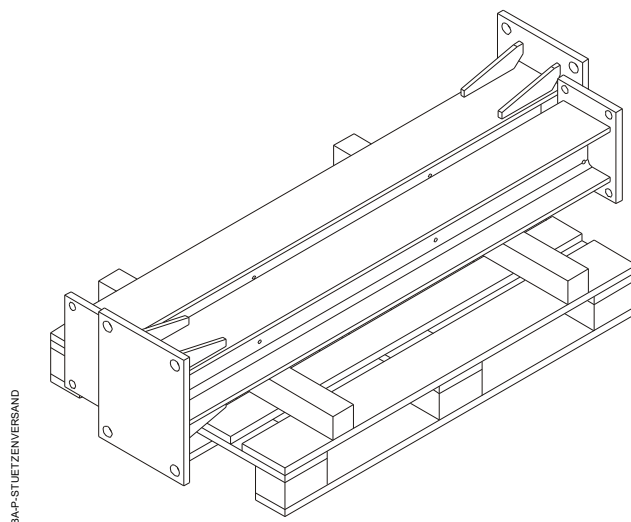
Для каждого силового выключателя в поставке содержатся следующие компоненты:



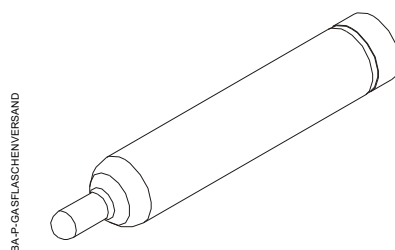
1	Привод	1x
2	Полюсная колонка	3x
3	Ящик с комплектующими деталями	1x
4	Основная рама	1x

4.2 Объем поставки (факультативный)

Несущие опоры и наполнение газом не являются составной частью объема поставки силового выключателя. При желании эти компоненты можно заказать отдельно.



Опора



Баллон с элегазом

5 Транспортировка и хранение

5.1 Транспортировка



Ненадлежащее обращение с отправочными единицами может стать причиной нанесения крупного ущерба.

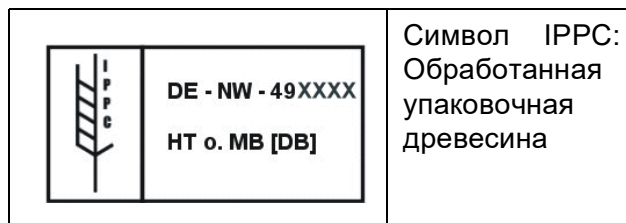
Поэтому:

- Соблюдать маркировку по обращению с грузом.
- Использовать подъемные механизмы достаточной грузоподъемности.
- Запрещается находиться под висящим грузом.

Отправочные единицы снабжены маркировками по обращению с грузом. Их вид и количество зависит от исполнения отправочной единицы. Маркировки по обращению с грузом информируют о надежном обращении с отправочными единицами и в любом случае им необходимо следовать.

	Хрупкий груз		Вверх
	Чалить здесь		Центр тяжести
	Вилочный погрузчик здесь не применять		Использование вилочного погрузчика разрешается
	Допустимая нагрузка при штабелировании		Не превышать высоту штабеля
	Беречь от влаги		Скрепление в направлении стрелки
	Не повреждать изоляционный слой		

Использованное для упаковки дерево может пройти химическую и термическую обработку в целях предотвращения распространения вредителей древесины. Правила и обозначения определены международной конвенцией о защите растений ООН ("International Plant Protection Convention", IPPC).



5.2 Хранение

Упаковка отправочных единиц предусмотрена только для ограниченной продолжительности хранения.

Для хранения в упаковке действительны следующие сроки, начиная с даты отправки:

- Наружное хранение: максимально четыре месяца
- Хранение в сухих помещениях: максимально шесть месяцев.

Для хранения грузов после распаковки действуют следующие сроки и условия:

- Наружное хранение: без ограничений. При этом привод должен находиться в положении для установки, антиконденсатное отопление подключено и быть в работе.
- Хранение в сухом помещении: без ограничений.

ОСТОРОЖНО

В зависимости от условий транспортировки привод может быть заварен в алюминиевую фольгу. Это предотвращает проникновение влаги.

Если фольга повреждена, то привод надо хранить в соответствии с приведенным выше описанием.

6 Монтаж

6.1 Подготовка к монтажу

6.1.1 Документация

Для монтажа и ввода в эксплуатацию необходима следующая документация, которая должна иметься в распоряжении на месте монтажа:

- документы на поставку;
- инструкция с соответствующим контрольным списком;
- размерный эскиз силового выключателя,
- принципиальная схема силового выключателя,
- сертификат поштучного испытания силового выключателя.

6.1.2 Контрольный список

Контрольный список прилагается к настоящей инструкции в помощь проведению монтажных работ и ввода в эксплуатацию. Контрольный список представлен на цветном листе бумаги.

В контрольном списке должно подтверждаться выполнение отдельных рабочих операций. При проведении отдельных работ следует дополнительно запротоколировать измеренные величины.

Для каждого выключателя заполняется отдельный контрольный список, который после ввода в эксплуатацию снабжается датой, фамилией, печатью фирмы и подписью (разборчивой). Копию необходимо отправить на следующий адрес с указанием серийного номера силового аккумулятора в теме письма.

GE Grid GmbH
Service Germany
Lilienthalstrasse 150
34123 Kassel
Германия
Круглосуточная горячая линия: +49 1803 257866
Факс: +49 561 502-2774
E-Mail: checkliste.kassel@ge.com

Контрольный список является частью гарантийного соглашения между заказчиком и фирмой GE Grid GmbH. Если при наступлении гарантийного случая отсутствует полностью заполненный контрольный список GE Grid GmbH, то объем гарантийных услуг может быть уменьшен либо в их предоставлении может быть отказано.

Контрольный список по монтажу и вводу в эксплуатацию

Данные силового выключателя			
Тип / серийн.№:			
Заказчик:			
Установка:			
Монтаж			
№	Выполняемые работы	Глава	✓
1	Указания по технике безопасности внимательно прочтены и уяснены	2.1	
2	Выполнена проверка комплектности субпоставок для установки	A2	
3	Выполнена проверка поставки на комплектность и целостность	6.4	
4	Транспортное наполнение элегазом SF ₆ на каждой полюсной колонке проверено	6.4.2	
5	Серийные номера компонентов проверены на соответствие	6.6	
6	Базовая рама и опоры выверены	6.6	
7	Базовая рама соединена с опорами	6.6	
8	Опоры окончательно затянуты с соблюдением крутящего момента	6.6	
9	Консоль привода смонтирована	6.7	
10	Привод присоединен	6.8	
11	Полюсные колонки смонтированы	6.9	
12	Полюсная колонка В выверена и соединена	6.11	
13	Приводная штанга соединена с приводным рычагом	6.11.1	
14	Приводная штанга соединена с полюсом В	6.11.2	
15	Рычаг с соединительной штангой соединен с полюсом С	6.11.3	
16	Полюсная колонка А выверена и соединена	6.11.4	
17	Полюсная колонка С выверена и соединена	6.11.5	
18	Транспортный предохранительный элемент механизма убран	6.8	
19	Высоковольтные клеммные зажимы смонтированы	6.12	
20	Заземление базовой рамы и опор	6.14	

Контрольный список по монтажу и вводу в эксплуатацию

Данные силового выключателя			
Тип / серийн.№:			
Заказчик:			
Установка:			
Ввод в эксплуатацию:			
№	Выполняемые работы	Глава	✓ / оценка
1	Указания по технике безопасности внимательно прочтены и уяснены	2.1	
2	Указания по обращению с элегазом SF ₆ внимательно прочтены и уяснены	3	
3	Электрическое подключение реле контроля плотности	7.1.1	
4	Коммутационные точки реле контроля плотности проверены	7.1.2	
5	Проведение визуального контроля полюсных колонок	7.2	
6	Система трубопроводов для элегаза SF ₆ подключена к полюсным колонкам	7.2	
7	Наполнение элегазом SF ₆ до номинального давления согласно фирменной табличке выполнено	7.3	
8	Проведена проверка герметизированных мест системы трубопроводов для элегаза SF ₆ с помощью устройства для обнаружения утечки SF ₆	7.3	
9	Сопротивление [Ω] антиконденсатного отопления проверено	7.4	
10	Кабели питания и управления присоединены	7.5	
11	Выполнено по 5 включений и выключений в режиме дистанционного управления	7.6.1	
12	Произведен замер времени действия заводного двигателя	7.6.2	с
13	Переходное сопротивление замерено (>100А пост. тока)	7.6.3	μΩ
14	Выполнена проверка собственного времени включения [мс]	7.6.4	A мс B мс C мс
15	Выполнена проверка собственного времени выключения [мс]	7.6.4	A мс B мс C мс
16	Выполнена проверка ручного управления ВКЛ / ВЫКЛ	7.6.5	
17	Выполнена проверка предотвращения автоматического включения и выключения	7.6.7	
18	Выполнена проверка блокировки функций	7.6.8	
19	Запротоколированы показания счетчика коммутаций	7.6.9	
20	Контрольно-измерительные средства удалены	7.6.10	

Отослать копию заполненного и скрепленного подписью контрольного списка последующему адресу:

GE Grid GmbH, Service Germany, Lilienthalstrasse 150, 34123 Kassel, Германия

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

Место

Дата

Печать

Подпись

6.2 Субпоставки

Поставки дополнительных принадлежностей, не входящих в объем поставки, таких как

- инструменты,
- подъемные устройства,
- контрольно-измерительные средства,
- материалы,
- фундаменты и анкерные болты с крепежным материалом,
- опоры,
- газ для наполнения силового выключателя

приведены в Приложении.

Эти субпоставки должны обеспечиваться заказчиком установки.

6.3 Применение вспомогательных и производственных материалов

Вспомогательные и производственные материалы поставляются в ящике для принадлежностей.

Подробное описание таких нужных вспомогательных и производственных материалов, как консистентные смазки и фиксаторы для резьбовых соединений, приведено в Приложении A2. В тексте руководства ссылки на приложения даются в виде сокращений (напр., L1 или S1).

6.4 Распаковывание отправочных единиц

Проверить транспортные единицы на комплектность и отсутствие повреждений. О полученных при транспортировке повреждениях необходимо сразу сообщить экспедитору и уполномоченному представительству фирмы GE.



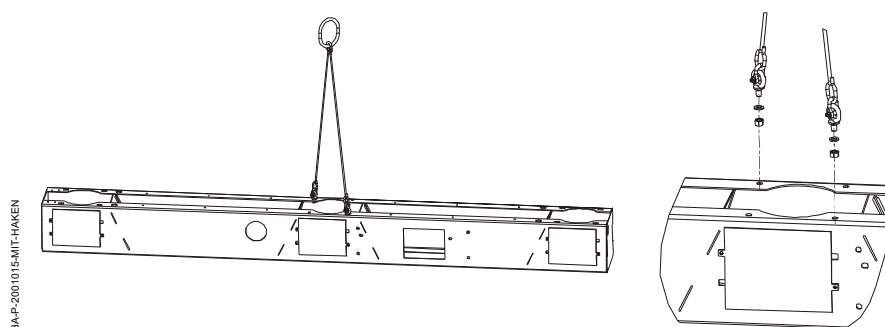
Ненадлежащее обращение с транспортными единицами может стать причиной серьезного ущерба.

Поэтому:

- **необходимо соблюдать указания на маркировке по обращению с грузом;**
 - **следует использовать подъемные механизмы достаточной грузоподъемности;**
 - **Запрещается находиться под висящим грузом.**
-

6.4.1 Базовая рама

- Уложить на пол два деревянных бруса в качестве опорных точек для основной рамы.
- При помощи двух рым-болтов М16 закрепить подвеску на основной раме. Для этого использовать два диагональных отверстия, находящиеся в середине основной рамы.
- Вынуть основную раму из упаковки и уложить на деревянные брусья.



6.4.2 Полюсная колонка

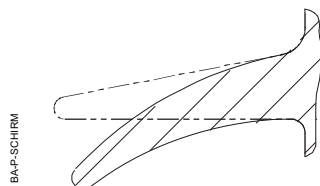
Полюсные колонки могут оснащаться двумя различными типами изоляторов: **комбинированными или фарфоровыми изоляторами**.

Соответственно, они требуют к себе и различного обращения.

Оба типа изоляторов можно распознать следующим образом:

Комбинированные изоляторы

- гибкие рёбра



ОСТОРОЖНО

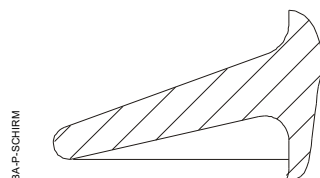
Масло и моющие присадки разъедают силиконовую поверхность изолятора.

Поэтому:

- **Очищать и мыть силиконовую защиту следует только водой или изопропиловым спиртом.**

Фарфоровые изоляторы

- жёсткие рёбра



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В связи с повреждениями, которые могут возникнуть во время транспортировки, перед каждым первым наполнением или вводом в эксплуатацию или после техобслуживания и других вмешательств необходимо выполнять визуальный контроль состояния изоляторов.

Поэтому:

- **всем присутствующим лицам необходимо найти защиту или соблюдать следующие минимальные расстояния безопасности:**
 - **Фарфоровые изоляторы: 50 м**
 - **Комбинированные изоляторы: высота коммутационного аппарата**
(измеренная от нижней до верхней кромки коммутационного аппарата)

При этом необходимо использовать газ для наполнения согласно IEC 60376.

6.4.2 а Распаковать полюсную колонку с комбинированным изолятором

ОСТОРОЖНО

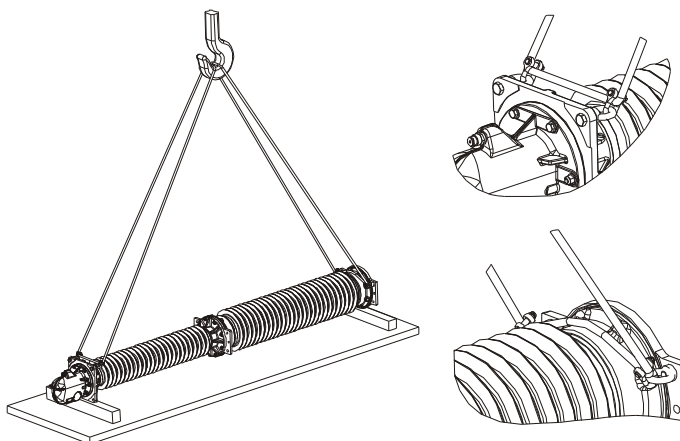
Установка крепёжных средств на силиконовой поверхности повреждает изолятор.

Поэтому:

- устанавливать крепёжные средства исключительно на предусмотренных для этого местах (на нижнем фланце опоры изолятора и на верхнем креплении соединительных пластин).

- Уложить на пол два деревянных бруса в качестве опорных точек для полюсной колонки. Полюсную колонку укладывать на самый нижний и самый верхний изоляционные фланцы, поэтому выбрать соответствующее расстояние между деревянными брусками. Запрещается, чтобы ребра изоляторов соприкасались с полом, поэтому выбрать соответствующие расстояния между деревянными брусками.
- Установить подвески с подходящими крепёжными средствами (грузовые скобы, рым-болты или рым-гайки) на нижнем фланце опорного изолятора и верхнем креплении соединительных пластин.
- Извлечь полюсную колонку из упаковки и уложить на деревянные брусья.

BA-P-ANHEBEN-COMPOSITE

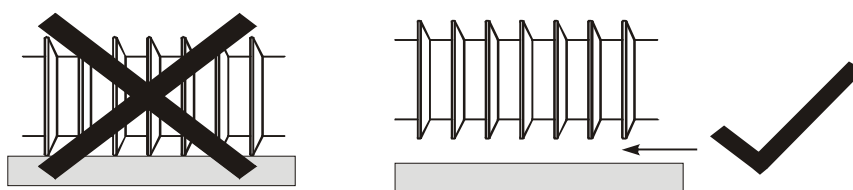
**ОСТОРОЖНО**

Соприкосновение с полом может привести к повреждению изоляторов.

Поэтому:

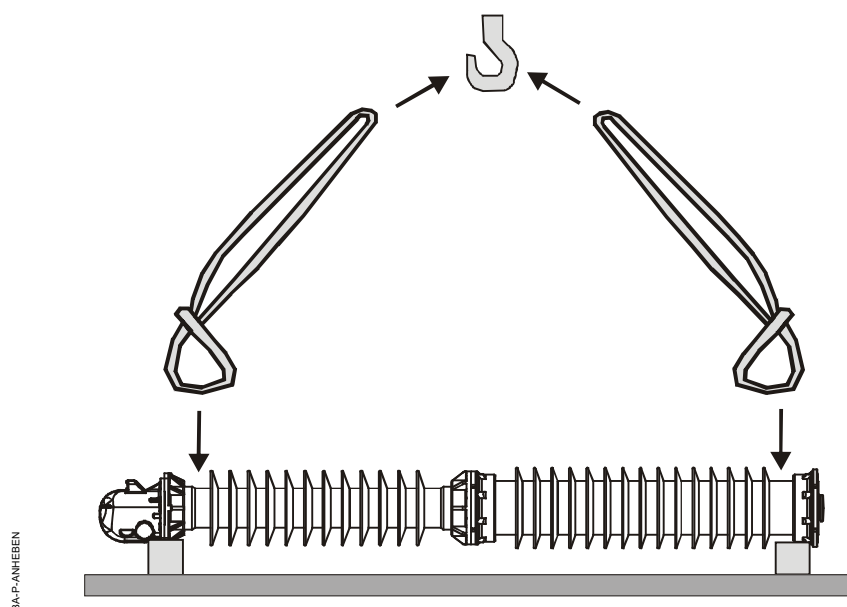
- Для предотвращения соприкосновения с полом следует выбирать деревянные брусья достаточной высоты и правильно располагать их.

BA-P-ANHEBEN-2



6.4.2 b Распаковать полюсную колонку с фарфоровым изолятором

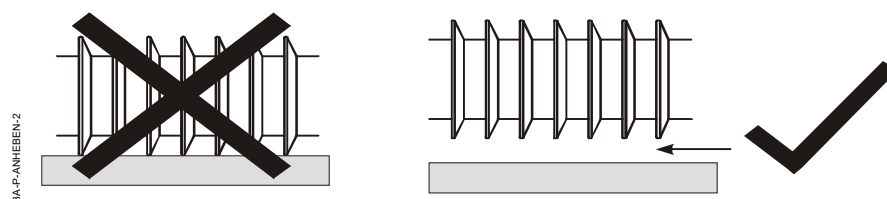
- Уложить на пол два деревянных бруса в качестве опорных точек для полюсной колонки. Полюсную колонку укладывать на самый нижний и самый верхний изоляционные фланцы, поэтому выбрать соответствующее расстояние между деревянными брусками. Запрещается, чтобы ребра изоляторов соприкасались с полом, поэтому выбрать соответствующие расстояния между деревянными брусками.
- Завести круглую петлю ниже ребер вокруг керамического изолятора. Второй конец круглой петли вдеть в грузоподъемный крюк.
- Завести круглую петлю поверх ребер вокруг керамического изолятора. Второй конец круглой петли вдеть в грузоподъемный крюк.
- Извлечь полюсную колонку из упаковки и уложить на деревянные бруска.



Соприкосновение с полом может привести к повреждению изоляторов.

Поэтому:

- Для предотвращения соприкосновения с полом следует выбирать деревянные бруска достаточной высоты и правильно располагать их.



Проверка транспортного наполнения элегазом

Для транспортировки полюсные колонны наполнены газом SF₆ под давлением 0,3 бар. За счет этого отпадает необходимость откачивания воздуха из полюсных колонн при введении в эксплуатацию. Если при монтаже нет транспортировочного давления, это может указывать на повреждение полюсной колонны при транспортировке.

Для проверки транспортировочного давления мы рекомендуем использовать индикатор транспортировочного давления (T116) или какое-либо другое подходящее проверочное средство.



Максимально допустимое превышение давления на индикаторе составляет 1 бар. Устройство предусмотрено исключительно для контроля транспортировочного давления.

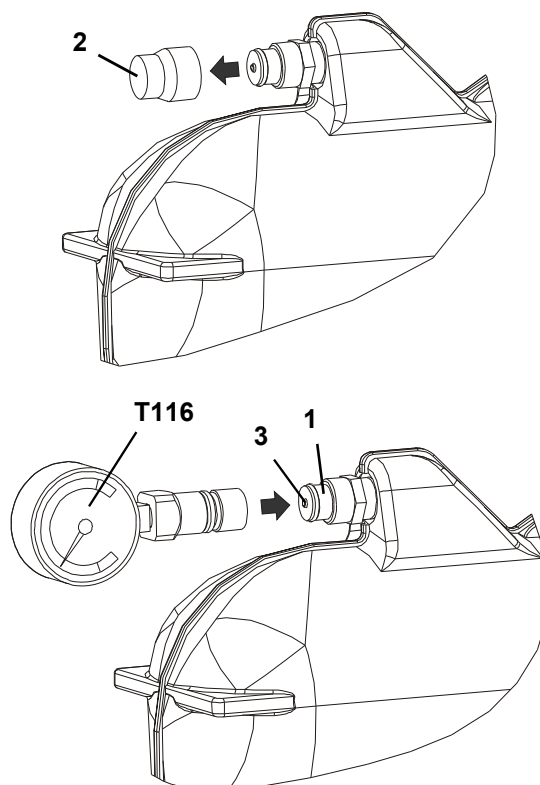
Поэтому:
номинальное давление, аварийное падение давления и уплотняющее давление не могут и не должны проверяться посредством индикатора транспортировочного давления.

Действия при использовании индикатора транспортировочного давления

- Отвинтить защитный колпачок (2), тем самым освободив "грибок" (3) обратного клапана.
- Установить индикатор транспортировочного давления (T116) аксиально на штуцерное проходное соединение для газа (1) и надавить на него до упора. За счет этого откроется "грибок" (3) и давление полюсных колонн будет перенесено на индикатор транспортировочного давления. За счет обратного клапана в индикаторе транспортировочного давления показание давления сохранится до следующего измерения.
- Аксиально оттянуть индикатор транспортировочного давления и считать показание.
- Снова привинтить защитный колпачок (2).

Считывание показания

- Стрелка должна находиться в зеленом секторе.
- Если стрелка находится в красном секторе слева, это указывает на неправильный уровень транспортировочного давления и тем самым – на повреждение при транспортировке.
- Стрелка в красном секторе справа указывает на перегрузку индикатора транспортировочного давления. В этом случае индикатор транспортировочного давления необходимо заново откалибровать.



ba-ventil.rz

1	Штуцерное проходное соединение для газа	-
2	Защитный колпачок	-
3	Грибовидная заглушка клапана	-

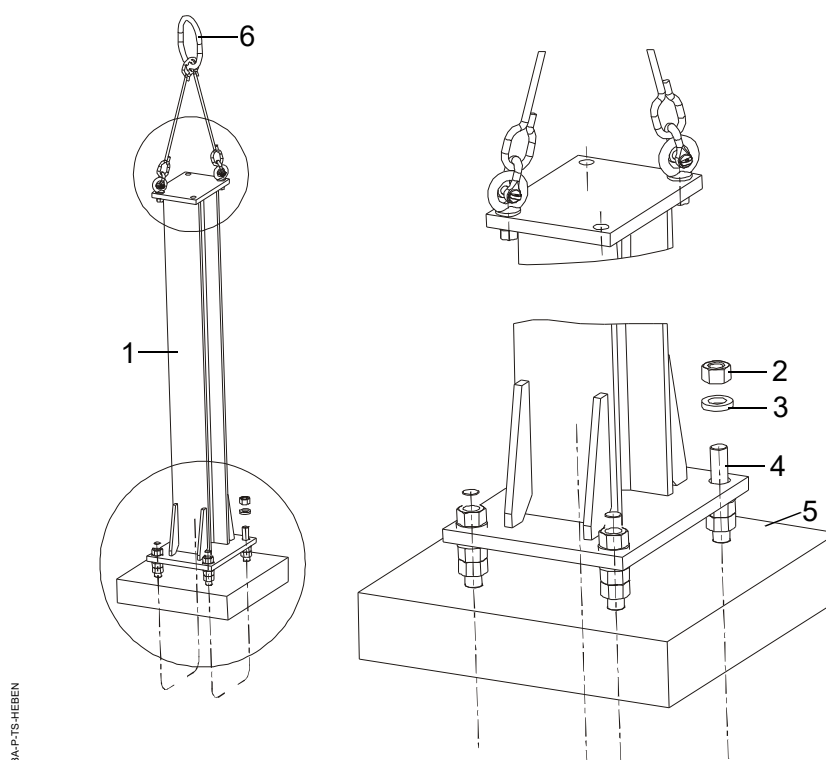
6.4.3 Привод

Привод необходимо оставлять в упаковке до начала монтажа. После распаковки привод надо сразу смонтировать.

6.5 Предварительный монтаж опор

Каждая опора крепится четырьмя анкерными болтами. Каждый анкерный болт комплектуется тремя гайками и двумя шайбами. При помощи обеих нижних гаек опора юстируется, а при помощи верхней крепится. Между гайками и опорой находится по одной шайбе.

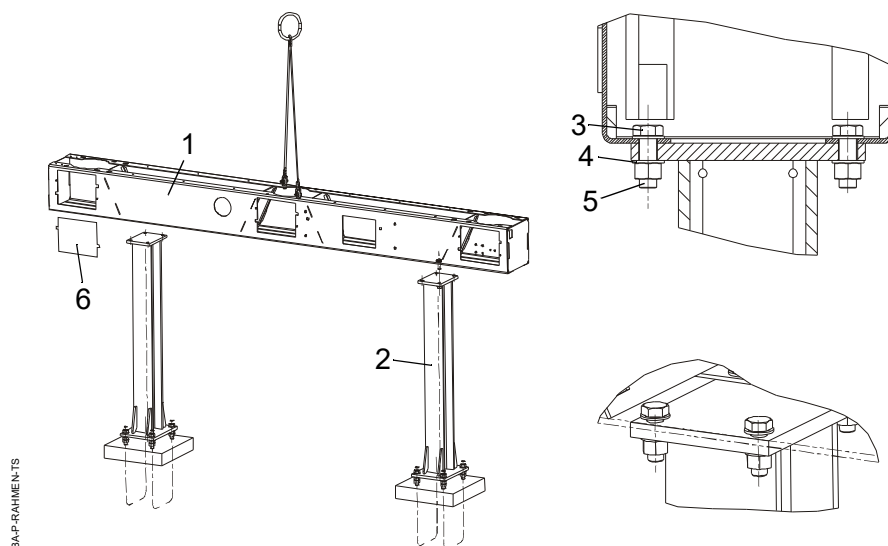
- Отвернуть верхние гайки (2) и снять шайбы (3) анкерного крепления.
- Свинтить нижние гайки (2) анкерного крепления вниз почти до фундамента.
- Смазать консистентной смазкой резьбу в соответствии с L1.
- При помощи двух болтов M16 и двух круглых петель закрепить подвеску (6) на опоре (1). Для этого использовать два диагональных отверстия, находящиеся на верхней пластине опоры.
- Поднять опору и опустить ее на четыре анкерных болта.
- Навинтить верхние шайбы (3) и гайки (2) анкерного крепления с усилием затяжки от руки. Гайки будут регулироваться позже при выполнении выверочных работ.
- Удалить подвеску (6).



1	Опора	1x
2	Гайка M24	12x
3	Шайба 24	8x
4	Анкерное крепление	обеспечивает заказчик (антикоррозионная сталь с минимальным пределом прочности Rp 235 Н/мм²)
5	Фундамент	обеспечивает заказчик
6	Подвеска	-

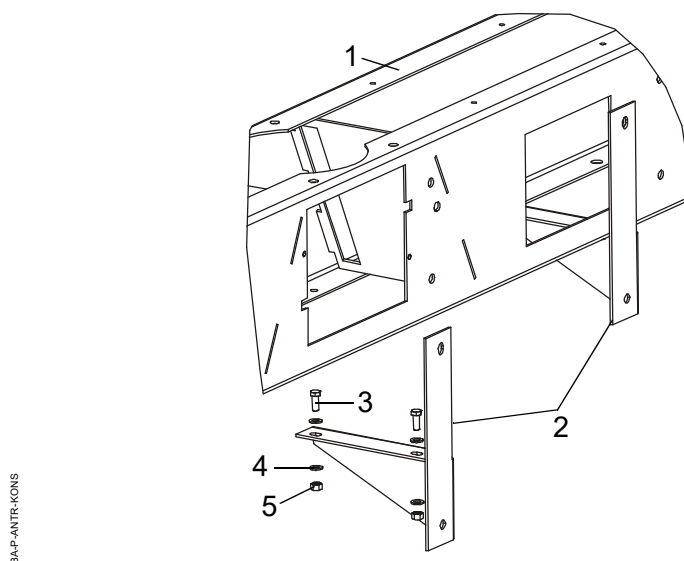
6.6 Монтаж основной рамы

- Считать серийный номер основной рамы, находящийся на наклейке на основной раме.
- Сверить этот серийный номер на соответствие серийному номеру выключателя.
- Удалить три запорные крышки (6) основной рамы.
- Изъять из основной рамы приводные и соединительные штанги.
- Закрепить подвеску на основной раме (1) и расположить ее над опорами (2).
- Опустить основную раму на опоры, использовать винты (3) в качестве помощи для центровки.
- Винты (3) смазать консистентной смазкой в соответствии с L1.
- Выполнить предварительный монтаж винтов (3), шайб (4) и гаек (5) с затяжкой от руки.
- Регулировать гайки анкерного крепления (**см. “Предварительный монтаж опор” на странице 31**) до тех пор, пока верхние части опор не совпадут всей поверхностью с нижней стороной основной рамы.
- Окончательно затянуть резьбовые соединения опор и основной рамы с использованием усилия на 286 Нм.
- Верхнюю часть основной рамы выверить ватерпасом по горизонтали через обе оси. Поправку выполнять регулировкой гаек анкерного соединения. Для предотвращения деформации основной рамы всегда выполнять поправки на обеих опорах.
- Окончательно затянуть гайки анкерного соединения, применяя момент затяжки 250 Нм.



1	Базовая рама	1x
2	Опора	2x
3	Винт с шестигранной головкой M20x60 8.8 TZN	8x
4	Шайба 20 A2	16x
5	Шестигранная гайка M20 A2-70	8x
6	Запорная крышка	3x

6.7 Монтаж консолей привода



1	Базовая рама	1x
2	Консоль привода	2x
3	Винт с шестигранной головкой M12x30 A2-70	4x
4	Шайба 12 A2	8x
5	Шестигранная гайка M12 A2-70	4x

- Установить консоли привода (2) сзади и спереди заподлицо с основной рамой (1).
- Винты (3) смазать консистентной смазкой в соответствии с L1.
- Совместить отверстия консолей привода и основной рамы и произведите двойную скрутку с нижней стороной основной рамы. Момент затяжки составляет 60 Нм.
- Проверить правильность посадки консолей.

6.8 Монтаж привода

ОСТОРОЖНО

Коммутационные операции без соединения с полюсными колонками приводят к разрушению привода.

Поэтому:

- Категорически запрещается коммутировать привод без полюсных колонок.

Установить привод на пригодные подкладки перед основной рамой.

- Считать серийный номер привода. Серийный номер находится на фирменной табличке с наружной стороны дверей.
- Сверить этот серийный номер на соответствие серийному номеру выключателя.



ОПАСНОСТЬ

Внезапные движения приводных элементов могут привести к тяжелым травмам и материальному ущербу.

Поэтому:

- Монтировать привод разрешается только с полностью разгруженными пружинами.

Для этого индикаторы положения должны быть следующими:

Индикация включающей

пружины

Положение привода

"Пружина разгружена"

"ВЫКЛ" / "0"

Если этого состояния нет, то ни в коем случае не включать привод. Сообщить об этом в сервисную службу GE.

В любом случае необходимо предотвращать проникновение воды (дождя). Поэтому при монтаже привода следует принять меры защиты его от дождя.

Удалить боковые щитки привода

- а. Удалить гайки (5) и упругие зубчатые шайбы (4)
- б. Откинуть снизу на себя боковой щиток (2)
- в. Вытянуть боковой щиток вниз.

Удалить крышку (3) привода.

- д. Ослабить четыре винта (6) на крышке
- е. Снять крышку

После выполнения работ крышка и боковые щитки снова монтируются в обратной последовательности. Затянуть винты (6) и гайки (5) с усилием 17 Нм.

Точка крепления закрыта в приводе пружинным защитным щитком, поэтому для монтажа привода:

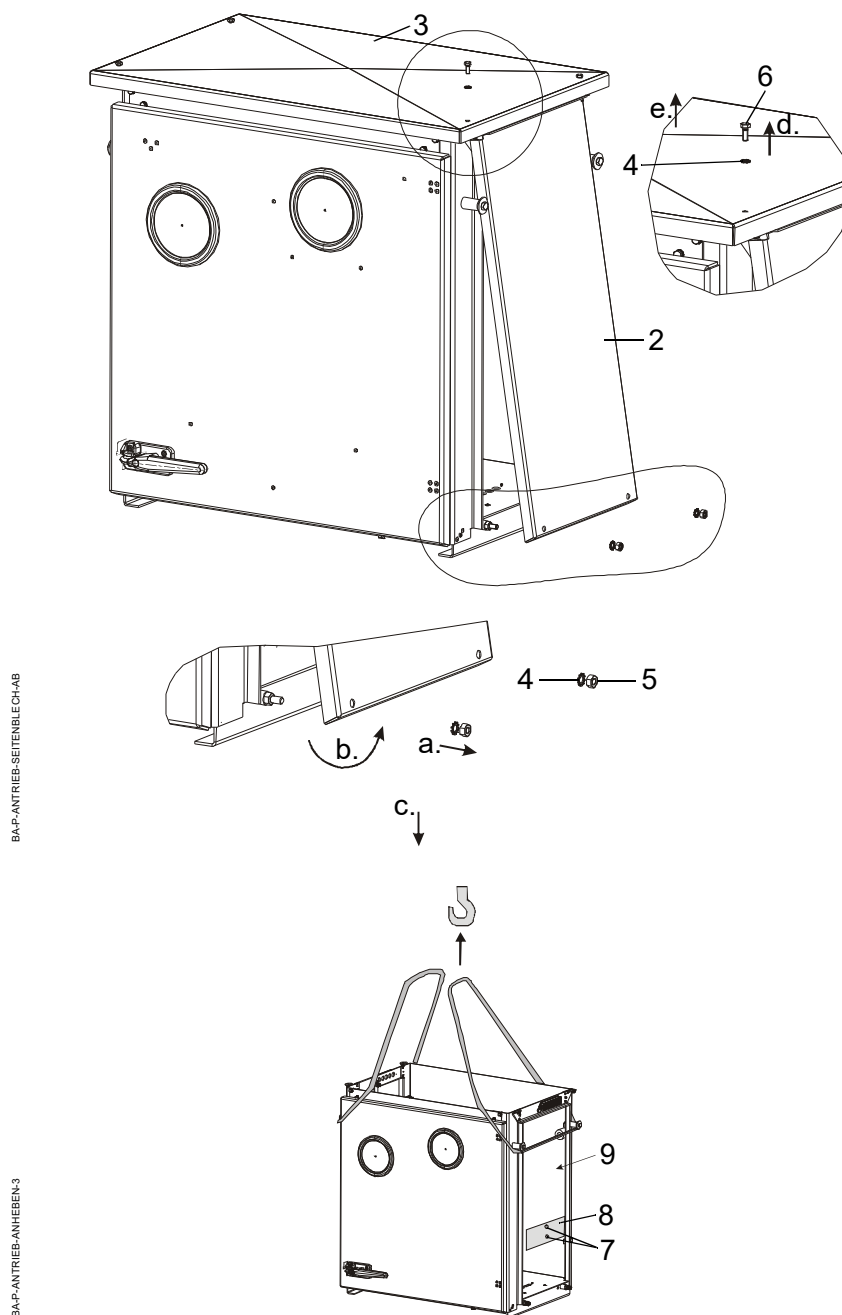
- Ослабить два винта (7) и удалить пружинный защитный щиток (8).

Выключающая собачка привода может быть зафиксирована с помощью транспортировочного предохранительного элемента. Транспортировочный предохранительный элемент состоит из средства бандажирования пучков кабелей с подвешенной маркировочной картой.

- Перерезать средство бандажирования пучков кабелей и удалить транспортировочный предохранительный элемент.

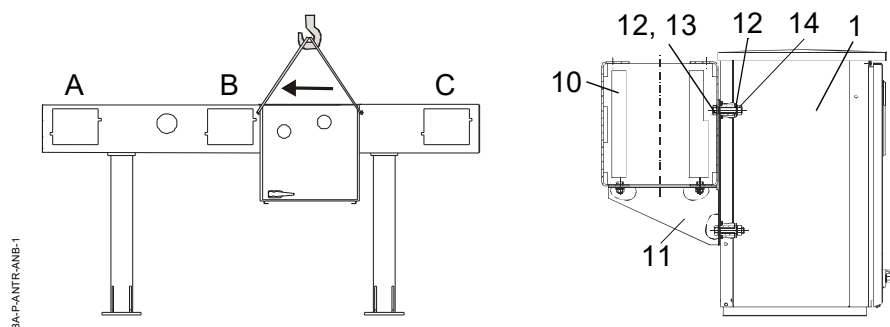
Для крепления привода на нем выполнен предварительный монтаж винтов, шайб и гаек.

- Удалить с привода винты, шайбы и гайки, предназначенные для его крепления.



1	Привод	1x
2	Боковой щиток	2x
3	Крышка	1x
4	Зубчатая шайба	8x
5	Шестигранная гайка M8 A2-70	4x
6	Винт с шестигранной головкой M6 A2-70	4x
7	Винт с шестигранной головкой M8x20 8,8	2x
8	Пружинный защитный щиток	1x
9	Транспортный предохранительный элемент (если есть)	-

- Для подъема привода использовать две круглые петли и болты для подъема, расположенные на боковых поверхностях привода.
- Завести круглую петлю соответственно под два болта для подъема и подвести к грузоподъемному крюку.
- Поднять привод (1) и расположить перед основной рамой.
- Смазать консистентной смазкой четыре винта (14) в соответствии с L1 и вместе с шайбами (12) ввести в привод со стороны основной рамы.
- Навинтить внутри привода без применения усилия гайки (13) с шайбами (12) на четыре винта.
- Вжать насколько возможно привод в направлении полюса В и затянуть четыре гайки. Момент затяжки составляет 196 Нм.
- Вновь закрепить в приводе пружинный защитный щиток (8) двумя винтами (7). Момент затяжки составляет 23 Нм.



1	Привод	1x
10	Базовая рама	1x
11	Консоль привода	2x
12	Шайба 16 A2	8x
13	Шестигранная гайка M16 A2-70	4x
14	Винт с шестигранной головкой M16x90 8.8 TZN	4x

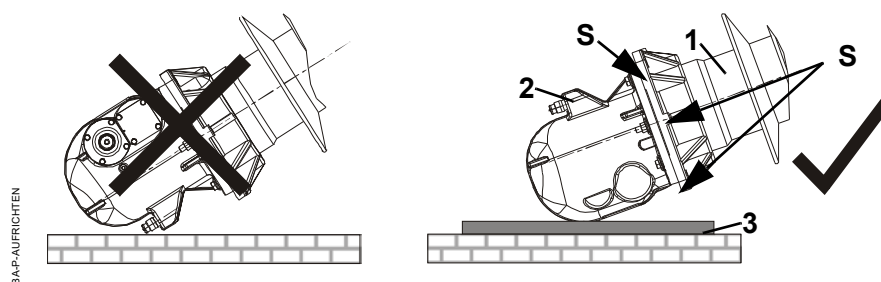
6.9 Монтаж полюсных колонок

Рабочие операции в этой главе должны проводиться последовательно для всех трех полюсных колонок. Последовательность выполнения выбирается произвольно.

6.9.1 Поднятие полюсных колонок

ОСТОРОЖНО

Штуцерное проходное соединение для наполнения газа (2) полюсной колонки (1) при поднятии должно быть направлено вверх. Если оно направлено вниз, то во время поднятия очень легко может быть повреждено.



1	Полюсная колонка	-
2	Штуцерное проходное соединение для наполнения газа	-
3	Деревянная доска	не входит в объем поставки

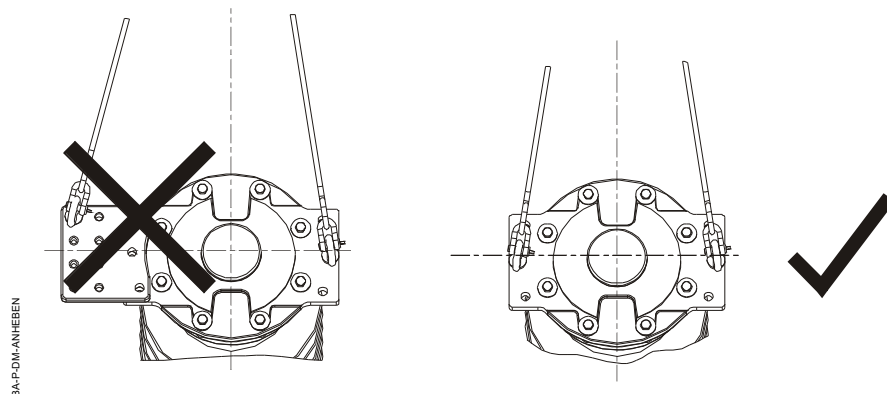
- На нижнем фланце опорного изолятора или на фланце кривошипной камеры считать серийный номер (S) и кодовое обозначение полюса.
- Сверить этот серийный номер на соответствие серийному номеру выключателя.
- Подложить деревянную доску (3) под закругленную зону полюсной колонки. Эти действия помогут защитить полюсную колонку от повреждения при ее поднятии.
- При помощи двух рым-болтов М16 закрепите подвеску на полюсной колонке. Для этого используйте оба средних отверстия крепления соединительной пластины.



Падение грузов может привести к тяжелым травмам и повреждениям коммутационного аппарата.

Поэтому:

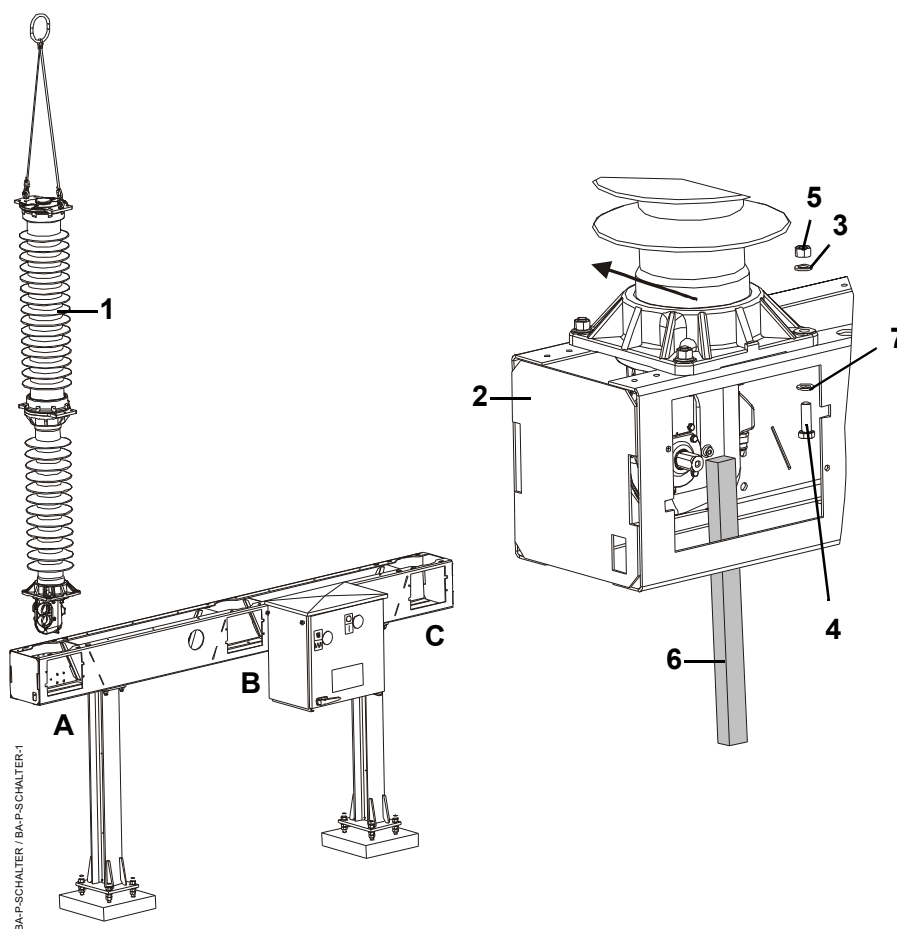
- Категорически запрещается поднимать полюсные колонки за привинченные высоковольтные клеммные зажимы. Для подъема колонок всегда использовать отверстия крепления соединительной пластины.
- Запрещается находиться под висящим грузом.



- Осторожно перекачивая полюсную колонку по кривошипной камере, поставить колонку в вертикальном положении.

6.9.2 Опускание полюсных колонок

- Определить соответствующую позицию полюса на основной раме (со стороны привода А / В / С, см. рисунок) и расположить полюсную колонку над этой позицией в основной раме.
- Медленно опустить полюсную колонку. Во время опускания полюсной колонки проворачивать ее вокруг своей оси для предотвращения повреждений. Особенное внимание обращать на систему трубопроводов элегаза.
- Четыре винта (4) крепления полюсной колонки смазать в соответствии с L1, ввести их снизу и навинтить гайки до конца резьбы, затем ослабить их на ½ оборота. Окончательную затяжку гаек пока не проводить. Во время последующих выверочных работ полюсные колонки еще раз будут перемещаться на раме.
- Упереться монтажным рычагом (6) в нижнюю часть основной рамы и до упора вдавить полюсную колонку. Эти подготовительные операции способствуют точной центровке рычажного механизма при его последующем монтаже.



1	Полюсная колонка	1х
2	Базовая рама	1х
3	Шайба 16 A2	4х
4	Винт с шестигранной головкой M16x55 8.8 TZN	4х
5	Шестигранная гайка M16 A2-70	4х
6	Монтажный рычаг	не входит в объем поставки
7	Шайба 17 x 40 x 6	4х

В кривошипных камерах полюсных колонок находятся выключающие пружины. Эти выключающие пружины фиксируют полюсные колонки в конечном положении ВЫКЛ. Все последующие монтажные операции относятся к этому конечному положению ВЫКЛ полюсных колонок.

6.10 Выверка и соединение полюсных колонок

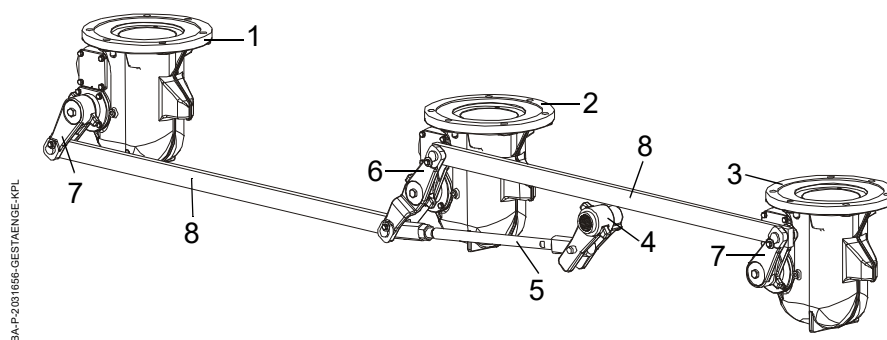
Валы полюсных колонок соединены с рычагами с помощью четырехгранного контура. Поэтому надевать рычаги можно только в четырех положениях.

Надевать рычаги следует в соответствии с представленными ниже рисунками. Дополнительные вспомогательные средства для позиционирования не требуются.

Между рычагами и валами может быть небольшой зазор согласно имеющимся допускам.

Во время монтажа и ввода в эксплуатацию на заводе-изготовителе зазор уменьшается до минимального посредством того, что рычаги при соединении проворачиваются в направлении включения до тех пор, пока они не войдут в соприкосновение с валами.

Для того чтобы во время ввода в эксплуатацию силового выключателя как можно точнее восстановить величины, измеренные в рамках планового испытания на заводе-изготовителе, рекомендуется уменьшать зазор при монтаже аналогичным способом.



Рычажный механизм выключателя; обзорное изображение

1	Полюс А	-
2	Полюс В	-
3	Полюс С	-
4	Приводной рычаг	-
5	Приводная штанга	-
6	Рычаг В	-
7	Рычаг А/С	-
8	Соединительная штанга	-

6.11 Выверка и соединение полюсной колонки В

- Считать серийный номер приводной штанги (наклейка на штанге).
- Сверить этот серийный номер на соответствие серийному номеру выключателя.

Приводная штанга уже установлена на правильную длину и запломбирована лаком. Эту регулировку запрещается изменять при выполнении монтажа.

Приводной рычаг смонтирован на приводе на заводе изготовителя.



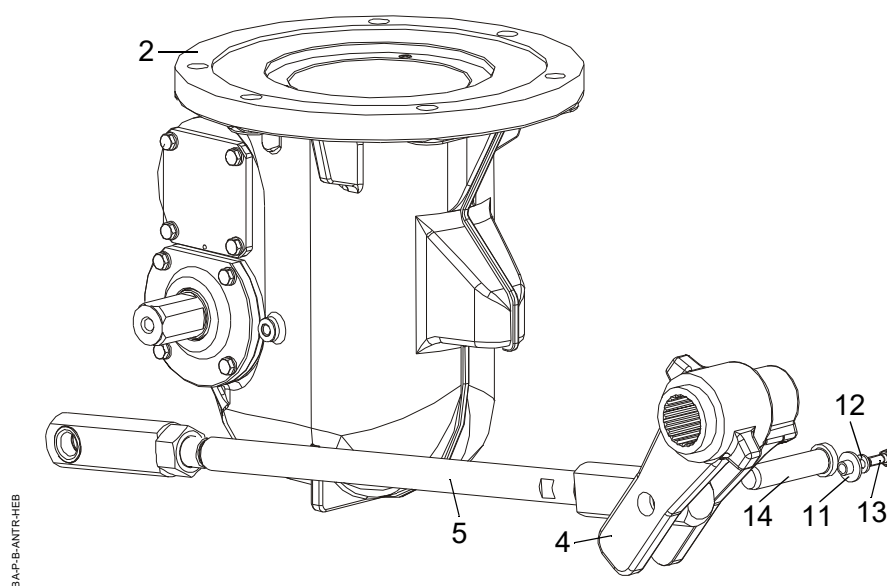
Изменение регулировки приводной штанги, помеченной маркировкой завода-изготовителя, может привести к сбоям в работе силового выключателя.

Поэтому:

- **Запрещается изменять длину штанги.**
 - **А также никогда не использовать приводную штангу, маркировка которой не соответствует серийному номеру силового выключателя.**
-

6.11.1 Соединение приводной штанги с приводным рычагом

- Палец с буртиком (14) смазать консистентной смазкой в соответствии с L2.
- Соединить приводную штангу (5) и приводной рычаг (4) с пальцем с буртиком (14), при этом учитывать монтажное положение приводной штанги. Приводная штанга повернута к полюсу В стороной с шестигранной гайкой.
- Нанести фиксирующее средство S1 на винт (13).
- Застопорить палец с буртиком (14) с помощью стопорной втулки (11), шайбы (12) и винта (13). Момент затяжки составляет 7 Нм.



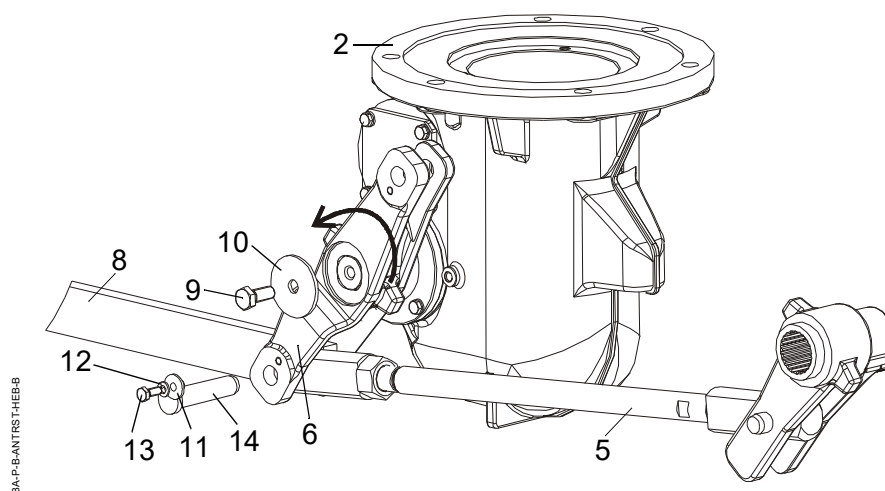
2	Полюс В	1x
4	Приводной рычаг	1x
5	Приводная штанга	1x
11	Стопорная втулка	1x
12	Шайба 6 A2	1x
13	Винт с шестигранной головкой M6x16 A2-70	1x
14	Палец с буртиком 16x68	1x

6.11.2 Соединение приводной штанги с полюсом В

- Обработать вал полюса В согласно L2.
- Надеть рычаг В (6) на вал полюса В (2).
- Обработать винт (9) средством для фиксации резьбового соединения S1. Закрепить рычаг, используя винт (9) и шайбу (10).

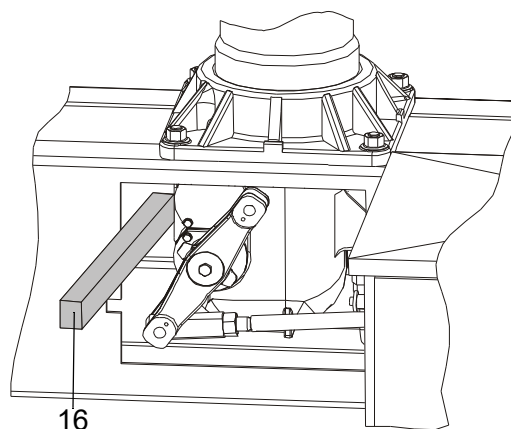
Момент затяжки составляет 35 Нм.

- Завести приводную штангу (5) в рычаг В (6).
- Проворачивать рычаг В (6) в направлении стрелки до тех пор, пока рычаг и вал не соприкоснутся друг с другом. Тем самым зазор между рычагом и валом уменьшается до минимального.
- Для уменьшения зазора между приводным валом и приводным рычагом надо потянуть за приводную штангу.
- Проверить соосность отверстий рычага и приводной штанги.



2	Полюс В	1x
5	Приводная штанга	1x
6	Рычаг В	1x
8	Соединительная штанга	1x
9	Винт с шестигранной головкой M10x25 A2-70	1x
10	Шайба 50,5/11/3	1x
11	Стопорная втулка	1x
12	Шайба 6 A2	1x
13	Винт с шестигранной головкой M6x16 A2-70	1x
14	Палец с буртиком 16x68	1x

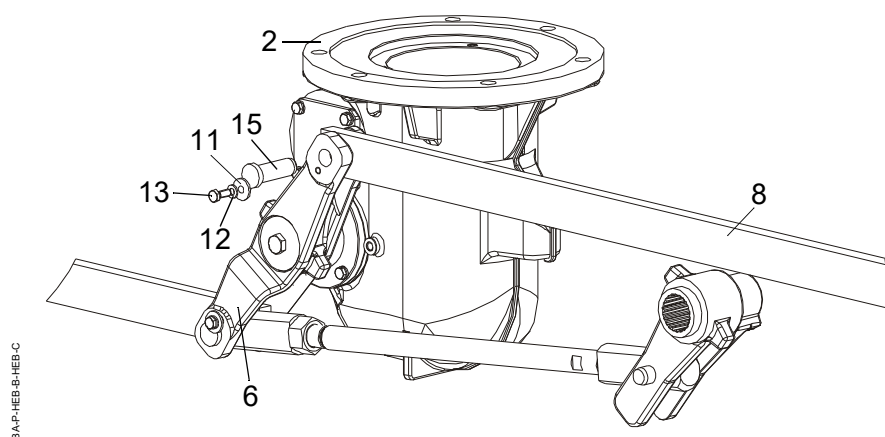
BA-P-MONTIERHELFPOL-B



- Упереть монтажный рычаг (16) сбоку от основной рамы или опоры и сдвинуть полюсную колонку так, чтобы соосно совместились отверстия рычага В (6) и приводной штанги (5). Палец с буртиком (14) смазать консистентной смазкой в соответствии с L2. Ввод пальца с буртиком (14) должен быть легким.
- Провести соединительную штангу (8) в основную раму через отверстие на ее левой стороне.
- Снова удалить монтажный рычаг и палец с буртиком (14) и дополнительно вложить в рычаг (6) соединительную штангу(8), ведущую к полюсу А (соединительные штанги к наружным полюсам идентичны).
- Соединить рычаг В (6), приводную штангу (5) и соединительную штангу (8) с пальцем с буртиком (14).
- Нанести фиксирующее средство S1 на винт (13).
- Застопорить палец с буртиком (14) с помощью стопорной втулки (11), шайбы (12) и винта (13). Момент затяжки составляет 7 Нм.
- Окончательно соединить полюсную колонку В с основной рамой. Для этого затянуть четыре винта крепления полюсной колонки, применяя момент затяжки 196 Нм.

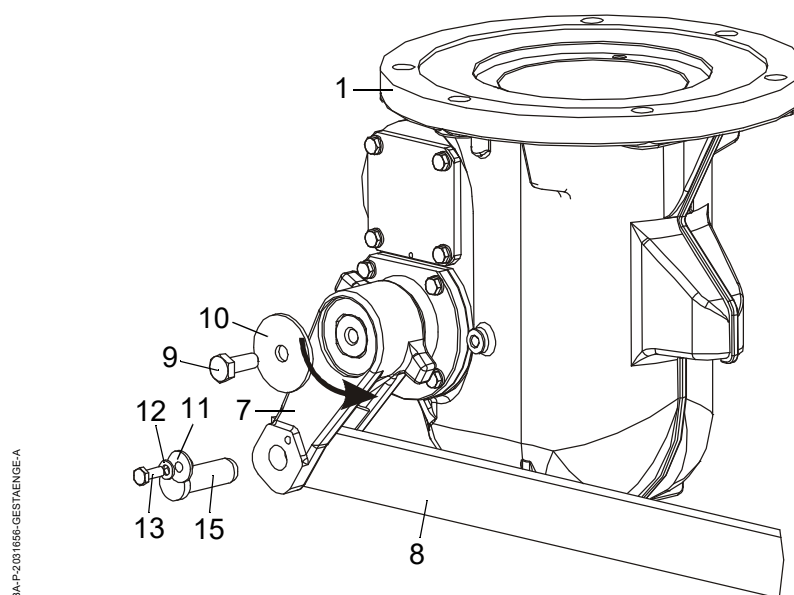
6.11.3 Соединение рычага с соединительной штангой для полюса С

- Провести соединительную штангу (8) в основную раму через отверстие на ее правой стороне.
- Вложить ведущую к полюсу С соединительную штангу (8) в верхнюю прорезь рычага В (6).
- Палец с буртиком (15) смазать консистентной смазкой в соответствии с L2.
- Соединить рычаг В (6) и соединительную штангу (8) с пальцем с буртиком (15).
- Нанести фиксирующее средство S1 на винт (13).
- Застопорить палец с буртиком (15) с помощью стопорной втулки (11), шайбы (12) и винта (13). Момент затяжки составляет 7 Нм.



2	Полюс В	1х
6	Рычаг В	1х
8	Соединительная штанга	1х
11	Стопорная втулка	1х
12	Шайба 6 А2	1х
13	Винт с шестигранной головкой М6х16 А2-70	1х
15	Палец с буртиком 16х47	1х

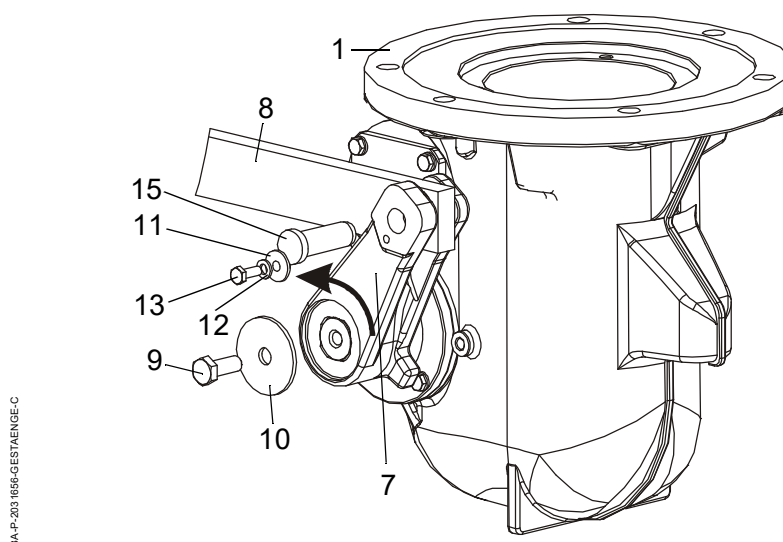
6.11.4 Выверка и соединение полюсной колонки А



1	Полюс А	1x
7	Рычаг А/С	1x
8	Соединительная штанга	1x
9	Винт с шестигранной головкой M10x25 A2-70	1x
10	Шайба 50,5/11/3	1x
11	Стопорная втулка	1x
12	Шайба 6 A2	1x
13	Винт с шестигранной головкой M6x16 A2-70	1x
15	Палец с буртиком 16x47	1x

- Обработать вал полюса А согласно L2.
- Надеть рычаг А/С (7) на вал полюса А (1).
- Обработать винт (9) средством для фиксации резьбового соединения S1. Закрепить рычаг, используя винт (9) и шайбу (10). Момент затяжки составляет 35 Нм.
- Палец с буртиком (15) смазать консистентной смазкой в соответствии с L2.
- Завести соединительную штангу (8) в рычаг А/С (7).
- Проворачивать рычаг А/С (7) в направлении стрелки до тех пор, пока рычаг и вал не соприкоснутся друг с другом. Тем самым зазор между рычагом и валом уменьшается до минимального.
- Упереть монтажный рычаг (16) сбоку от основной рамы или опоры и сдвинуть полюсную колонку так, чтобы соосно совместились отверстия рычага А/С (7) и соединительной штанги (8). Ввод пальца с буртиком (15) должен быть легким.
- Нанести фиксирующее средство S1 на винт (13).
- Застопорить палец с буртиком (15) с помощью стопорной втулки (11), шайбы (12) и винта (13). Момент затяжки составляет 7 Нм.
- Окончательно соединить полюсную колонку А на основной раме. Для этого затянуть четыре винта крепления полюсной колонки, применяя момент затяжки 196 Нм.

6.11.5 Выверка и соединение полюсной колонки С



BA-P-203 1656-GESTÄNGE-C

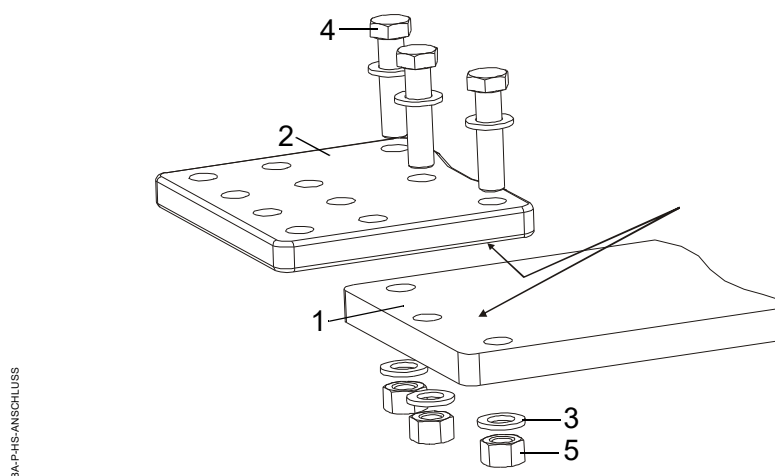
1	Полюс С	1x
7	Рычаг А/С	1x
8	Соединительная штанга	1x
9	Винт с шестигранной головкой M10x25 A2-70	1x
10	Шайба 50,5/11/3	1x
11	Стопорная втулка	1x
12	Шайба 6 A2	1x
13	Винт с шестигранной головкой M6x16 A2-70	1x
15	Палец с буртиком 16x47	1x

- Обработать вал полюса С согласно L2.
- Надеть рычаг А/С (7) на вал полюса С (1).
- Обработать винт (9) средством для фиксации резьбового соединения S1. Закрепить рычаг, используя винт (9) и шайбу (10). Момент затяжки составляет 35 Нм.
- Палец с буртиком (15) смазать консистентной смазкой в соответствии с L2.
- Завести соединительную штангу (8) в рычаг А/С (7).
- Проворачивать рычаг А/С (7) в направлении стрелки до тех пор, пока рычаг и вал не соприкоснутся друг с другом. Тем самым зазор между рычагом и валом уменьшается до минимального.
- Упереть монтажный рычаг сбоку от основной рамы или опоры и сдвинуть полюсную колонку так, чтобы соосно совместились отверстия рычага А/С и соединительной штанги. Ввод пальца с буртиком (15) должен быть легким.
- Нанести фиксирующее средство S1 на винт (13).
- Застопорить палец с буртиком (15) с помощью стопорной втулки (11), шайбы (12) и винта (13). Момент затяжки составляет 7 Нм.
- Окончательно соединить полюсную колонку С с основной рамой. Для этого затянуть четыре винта крепления полюсной колонки, применяя момент затяжки 196 Нм.

6.12 Монтаж высоковольтных клеммных зажимов

Высоковольтные клеммные зажимы поставляются в ящике с принадлежностями. Высоковольтные клеммные зажимы можно выборочно монтировать на лицевой или задней стороне силового выключателя. Во время транспортировки и хранения на креплениях соединительных пластин и высоковольтных клеммных зажимах могут образовываться оксидные слои, вызывающие высокое переходное сопротивление. Перед монтажом необходимо удалить эти оксидные слои с контактных участков. В качестве инструмента для этого использовать крацовку из нержавеющей стали.

- Чистить крацовкой контактные поверхности высоковольтных клеммных зажим (2) и крепления соединительных пластин (1) необходимо до тех пор, пока не будут удалены все оксидные слои.
- Затем обработать контактные поверхности с обеих сторон в соответствии с инструкцией по смазке L3.
- Также обработать и винты в соответствии с инструкцией по смазке L1.
- Свинтить высоковольтные клеммные зажимы и крепления соединительных пластин, используя для этого по три винта (4), шайбы (3) и гайки (5). Момент затяжки составляет 146 Нм.



1	Крепления соединительных пластин	1x
2	Высоковольтные клеммные зажимы	1x
3	Шайба 16 A2	6x
4	Винт с шестигранной головкой M16x65 A2-70	3x
5	Шестигранная гайка M16 A2-70	3x

6.13 Подключение многопроволочных проводов



Ненадлежащее подключение многопроволочных проводов может привести к угрозам безопасности персонала и установки.

Ответственный за безопасность должен дать разрешение на подключение многопроволочных проводов.



При подключении проволочных проводов после наполнения силового выключателя до номинального давления при повреждении изоляторов существует опасность их растрескивания.

Поэтому:

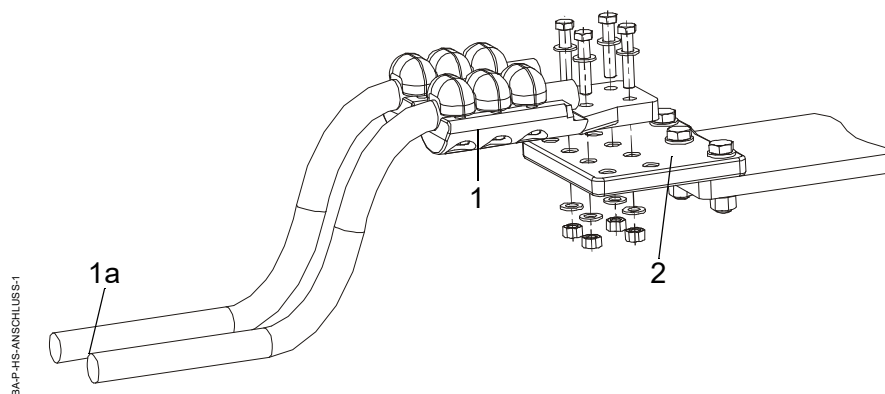
- **Подключать многопроволочные провода разрешается только квалифицированному персоналу, который должен выполнять эти работы с предельной осторожностью.**
-

Чтобы избежать выполнения работ на наполненных газом полюсных колонках, рекомендуем подключать проволочные провода (1) к высоковольтным клеммным зажимам (2) до наполнения газом силового выключателя.

Но те концы проволочных проводов (1а), которые не находятся на стороне силового выключателя пока подключать не надо.

Во время последующих измерений при пуске в эксплуатацию концы многопроволочных проводов (1а) не должны одновременно иметь контакт с потенциалом земли. Иначе образующаяся при этом параллельная цепь может повлиять на результаты измерений.

- Чистить крацовкой контактные поверхности высоковольтных клеммных зажим (2) и зажимы проволочных проводов (1) следует до тех пор, пока не будут удалены все оксидные слои.
- Затем обработать контактные поверхности с обеих сторон в соответствии с инструкцией по смазке L3.
- Свинтить высоковольтные клеммные зажимы и зажимы многопроволочных проводов.
- Конец многопроволочного провода (1a) хранить изолированным от потенциала земли.



1	Многопроволочный провод с зажимом	1x
1a	Многопроволочный провод, противоположный конец	-
2	Высоковольтные клеммные зажимы	1x

6.14 Заземление силового выключателя

Основная рама и опоры оснащены заземлениями. Полюсные колонки и приводы имеют с основной рамой проводящие металлические соединения в их точках крепления, через эту раму они также заземляются (заземляющие поверхности см. размерный эскиз).

- Заземлите базовую раму и опоры.

7 Ввод в эксплуатацию



Поданные электрические напряжения могут во время ввода в эксплуатацию привести к тяжелым травмам и материальному ущербу.

Поэтому:

- **Обеспечить отсоединение силового выключателя от высоковольтной сети.**
- **Заземлить силовой выключатель.**

Необходимо соблюдать пять электротехнических правил безопасности:

- отключение;
- предохранение от повторного включения;
- установление отсутствия напряжения;
- заземление и закорачивание.
- Находящиеся под напряжением соседние детали следует заслонять или отгораживать.

7.1 Реле контроля плотности

7.1.1 Подключение кабеля

Кабель уже подключен к реле контроля плотности. Кабельное резьбовое соединение для ввода кабеля находится с задней или нижней стороны привода.

- Ввести кабель через кабельное резьбовое соединение в привод и подключить согласно схеме электрических соединений.

7.1.2 Проверить коммутационные точки реле контроля плотности

В одной из комплектаций коммутационный аппарат доступен с блоком реле контроля плотности типа **EasyCheck**.

Благодаря технологии **EasyCheck** можно особенно просто, быстро и безопасно выполнять проверку реле контроля плотности без эмиссии в соответствии с «**Регламентом о фторированных газах ЕС 517/2014**». (см. раздел “12.1” на странице 107)

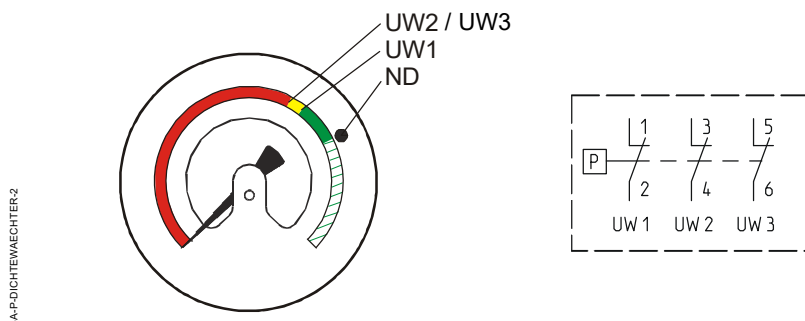


ВНИМАНИЕ!

Для проверки реле контроля плотности газовый трубопровод еще не должен быть соединен с полюсными колонками.

Реле контроля плотности элегаза имеет температурную компенсацию. Температура окружающей среды не влияет на индикацию и коммутационные точки.

Для контроля коммутационных точек элегазом наполняется только система трубопроводов для элегаза. Штуцерные проходные соединения системы газовых трубопроводов полюсных колонок оснащены запорными клапанами. Эти запорные клапаны предупреждают неконтролируемый выход газа.



Реле контроля плотности имеет две коммутационные точки:

- UW1: предупреждение; сигнализируется утечка газа, силовой выключатель остается работоспособным.
- UW2: блокировка; сигнализируется значительная утечка газа, коммутационные операции предотвращаются электрическим управлением.
- ND: номинальное давление.

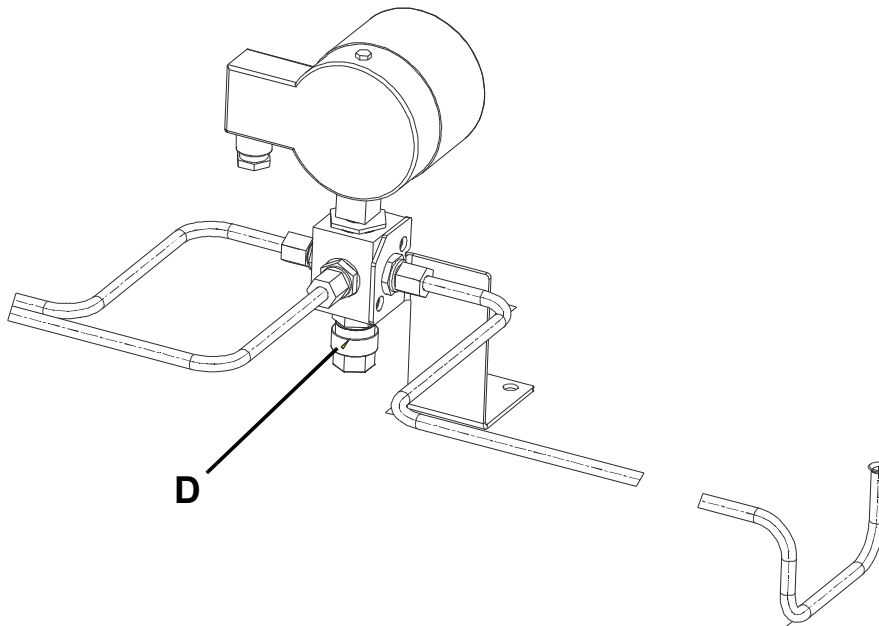
- Отвинтить защитный колпачок центрального заправочного патрубка.
- Подключить заправочный шланг устройства для наполнения газом к центральному заправочному патрубку (тип Dilo DN8); положение устройства для наполнения газом см. размерный эскиз.

- Наполнить элегазом до номинального давления (ND) систему трубопроводов. Номинальное давление замаркировано черной точкой на отсчетной шкале.
- Удалить заправочный шланг.
- Для выпуска и улавливания SF₆ подключить к центральному заправочному патрубку соответствующий прибор, например, мульти-анализатор SF₆ компании DILO Armaturen und Anlagen GmbH.
- Подключить мультиметр к зажимам для UW1 в приводе.
- Медленно сокращать давление газа в системе трубопроводов до достижения UW1. При этом сравнивать электрическую коммутационную точку с показанием реле контроля плотности.
- Подключить мультиметр к зажимам для UW2
- Дальше снижать давление воздуха до достижения UW2. При этом сравнивать электрическую коммутационную точку с показанием реле контроля плотности.



Указание!

Выходящий газ необходимо улавливать (например, с помощью универсального анализатора SF₆ компании DILO).



D	Центральный заправочный патрубок / колодка наполнения
---	--

7.2 Наполнение полюсных колонок газом (подготовка)



При ненадлежащей транспортировке могут быть повреждены компоненты полюсных колонок, находящиеся под давлением. При повышении давления газа эти повреждения могут привести к разрывам, что может вызвать тяжелые травмы и материальный ущерб.

Поэтому:

- **Перед началом наполнения полюсных колонок провести их визуальную проверку на повреждения.**
- **Провести наполнение из защищенной позиции.**

ОСТОРОЖНО

Превышение номинального давления может привести к срабатыванию устройства разгрузки от давления.

Поэтому:

- **Категорически запрещается устанавливать редукционный клапан устройства для наполнения газом выше номинального давления выключателя.**

Номинальное давление (ND) обозначено на фирменной табличке и на реле контроля плотности (черная точка на показании реле контроля плотности).

При наличии сомнений в качестве газа проверить его (**см. “Контроль качества газа” на стр. 79**).

Не допускается загрязнение наполнением выключателя другими газами. Поэтому перед наполнением проверить заправочный шланг, заполнен ли он элегазом. В случае сомнения продуть перед наполнением заправочный шланг.

Показание реле контроля плотности можно проверить при помощи испытательного манометра и термометра. Показание испытательного манометра должно быть исправлено в зависимости от температуры окружающей среды в соответствии с кривой давления газа.

7.2.1 Установка соединений для газа между блоком реле контроля плотности и полюсными колонками.

В одной из комплектаций коммутационный аппарат доступен с соединением для газа типа **FlexLink**.

Благодаря технологии **FlexLink** можно особенно просто соединить соединения для газа с полюсными колонками (**см. раздел “12.2” на странице 111**)

Для присоединения штуцерных проходных соединений для газа рекомендуем использовать следующие инструменты:

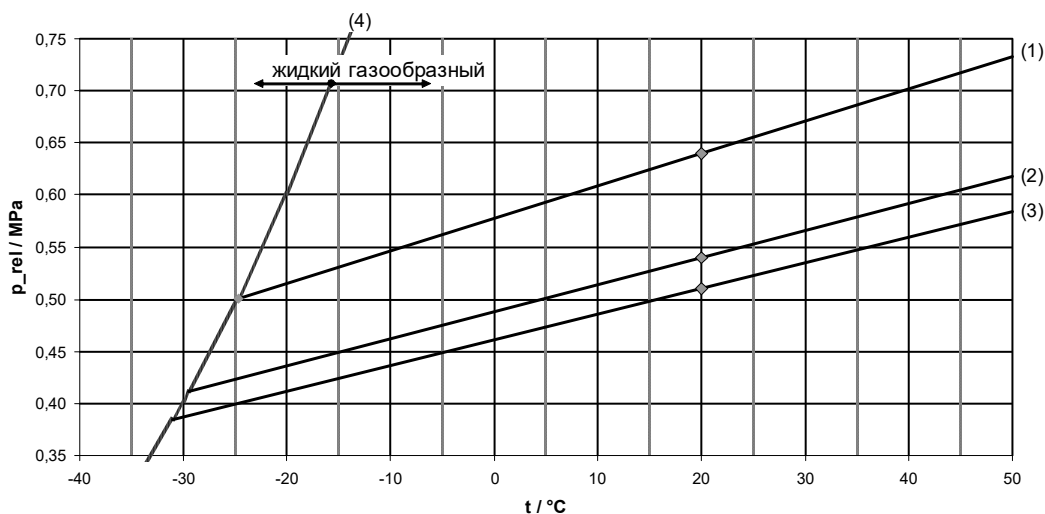
- T022: машинный ключ SW27-компакт
- WK001: Динамометрический ключ с насаженной трещоткой и насадкой с открытым зевом SW27
- Удалить защитные колпачки штуцерных проходных соединений на полюсных колонках и системе трубопроводов для газа.
- Обработать резьбу штуцерных проходных соединений для газа согласно L4.
- Соединить систему трубопроводов для газа со всеми полюсными колонками. Штуцерные проходные соединения для наполнения газа снабжены здесь резьбой. Сначала от руки навинтить эти соединения, затем предварительно затянуть ключом T022, затем окончательно затянуть, используя комплект инструментов WK001. Момент затяжки составляет 30 Нм. Для соединения штуцерных проходных соединений для наполнения газа использовать два гаечных ключа.
- Подтянуть все резьбовые соединения системы трубопроводов для газа.

7.3 Наполнение газом



Все параметры давления приведены как относительное давление (p_e).

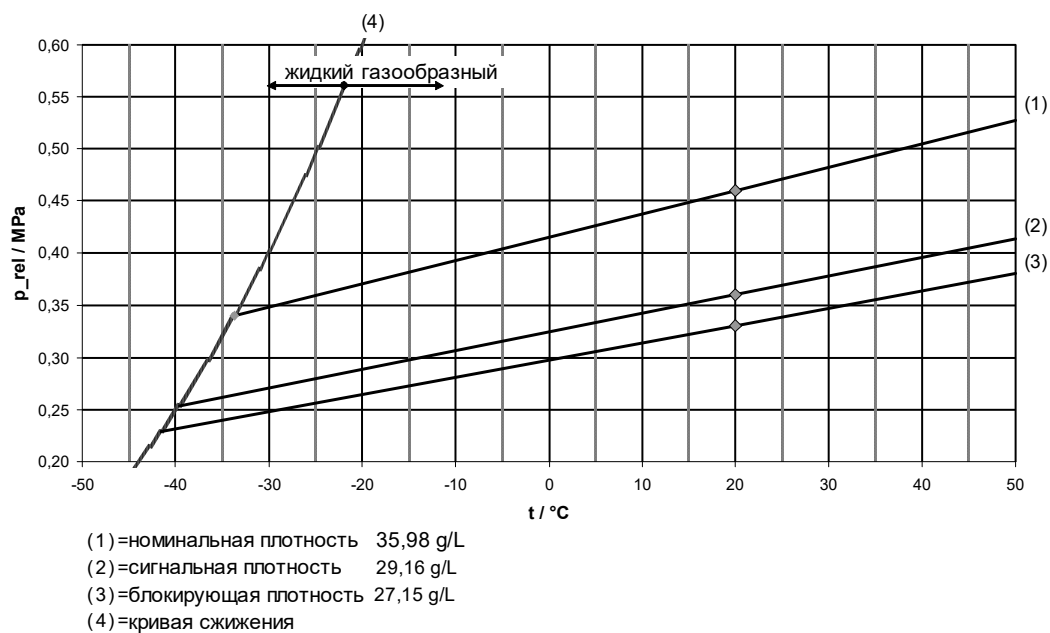
- Присоедините заправочный шланг устройства для наполнения газом (баллона с газом с редукционным клапаном или сервисного устройства) к центральному заправочному патрубку (тип Dilo Ду 8).
- Постепенно наполните силовой выключатель до номинального давления. Категорически запрещается устанавливать редукционный клапан выше номинального давления выключателя.
- Проверьте и при необходимости подкорректируйте давление газа согласно времени выравнивания температуры около 1 часа.
- Проверьте на герметичность все герметизированные места системы трубопроводов для газа прибором для обнаружения утечки элегаза.
- Вновь навинтить защитный колпачок центрального заправочного патрубка.



- (1)=номинальная плотность 48,77 g/L
 (2)=сигнальная плотность 41,58 g/L
 (3)=блокирующая плотность 39,46 g/L
 (4)=кривая сжижения

Кривая давления элегаза -30°C
 (ND=0,64 МПа [p_e] / UW1=0,54 МПа [p_e] / UW2=0,51 МПа [p_e])

1	Кривая номинального давления	-
2	Кривая предупредительного давления	-
3	Кривая блокируемого давления	-
4	Кривая разжижения элегаза	-



Кривая давления элегаза -40°C
(ND=0,46 МПа [p_e] / UW1=0,36 МПа [p_e] / UW2=0,33 МПа [p_e])

1	Кривая номинального давления	-
2	Кривая предупредительного давления	-
3	Кривая блокируемого давления	-
4	Кривая разжижения элегаза	-

Рекомендуем взвешивать газовый баллон перед наполнением и после него, а затем сравнивать разницу в весе с указанием количества газа на фирменной табличке. Таким образом можно проверить правильность выполнения процесса наполнения.

7.4 Контроль антиконденсатного отопления

Измерить сопротивление антиконденсатного отопления на зажимах в приводе и сравнить измеренное значение с контрольным значением в сертификате поштучного контроля. Занести значения в контрольный список.

7.5 Присоединение кабелей питания и управления



Поданные электрические напряжения могут во время ввода в эксплуатацию привести к тяжелым травмам и материальному ущербу.

Поэтому:

- **Перед присоединением обеспечить отсутствие напряжения на кабелях питания и управления.**
-



Непосредственно после подключения напряжений питания и управления начинается завод привода.

Поэтому:

- **Не приближать части тела и предметы к вращающимся частям привода и всей системе соединительных рычагов.**
-



После подключения напряжений питания и управления начинает нагреваться антиконденсатное отопление. Прикосновение к антиконденсатному отоплению может вызвать ожоги.

Поэтому:

- **Не прикасайтесь к антиконденсатному отоплению.**
-

- Ввести на нижней части привода кабели питания и управления через пластину для ввода кабеля (демонтируется для обработки), которая должна быть снабжена кабельными резьбовыми соединениями со стороны устаноки, и подключить согласно принципиальной схеме.

7.6 Функциональные испытания**ОСТОРОЖНО**

Коммутации с давлениями газа ниже UW2 могут привести к механическим повреждениям силового выключателя.

Поэтому:

- **Запрещается коммутировать силовой выключатель с давлением элегаза ниже значения блокировки UW2 (красная область шкалы реле контроля плотности).**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При ненадлежащей транспортировке могут быть повреждены компоненты полюсных колонок, находящиеся под давлением. Под воздействием сотрясений выключателя эти повреждения могут привести к разрыву полюсных колонок, что может вызвать тяжелые травмы и материальный ущерб.

Поэтому:

- **Проводить пробные коммутации из защищенной позиции.**

ОСТОРОЖНО

Продолжительные подводы напряжения могут разрушить катушки оперативных расцепителей.

Поэтому:

- **Подключать катушки только через предусмотренные для этого зажимы.**
- **Подводить напряжение на катушки не дольше трех секунд.**

7.6.1 Пробные коммутации

- Выполнить по пять включений и выключений в режиме дистанционного управления.

7.6.2 Замер времени действия двигателя завода

После каждого включения двигатель вновь автоматически заводит включающую пружину.

- Провести включение и замерить время действия двигателя завода.
- Сравните измеренное время завода с контрольными значениями сертификата поштучного контроля и внесите в контрольный список.

7.6.3 Замер переходного сопротивления

- Подключить измерительные и питающие линии к **высоковольтным клеммным зажимам**.
- Замерить переходное сопротивление ($>100\text{A}$ пост. тока)
- Измеренное переходное сопротивление сравните с контрольными значениями в сертификате поштучного контроля и внесите в контрольный список.

Если значения переходного сопротивления выше величин, указанных в сертификате поштучного контроля, то повторить измерение на креплении соединительной пластины.

- Подключить измерительные и питающие линии к **креплению соединительной пластины**.
- Замерить переходное сопротивление ($>100\text{ A}$ пост. тока)
- Измеренное переходное сопротивление сравните с контрольными значениями в сертификате поштучного контроля и внесите в контрольный список.

Если полученные теперь значения соответствуют величинам, указанным в сертификате поштучных испытаний, то причиной ошибки являются высоковольтные клеммные зажимы (*см. “Монтаж высоковольтных клеммных зажимов” на стр. 48*).

7.6.4 Замер собственного времени

Собственное время включения:

время от начала запускающего импульса до соприкосновения контактов.

Собственное время выключения:

время от начала запускающего импульса до разделения контактов.

- Соединить прибор для измерения собственного времени с соединительными пластинами полюсных колонок.
- Провести включение и замерить собственное время полюсных колонок.
- Провести выключение и замерить собственное время полюсных колонок.
- Измеренное собственное время сравните с контрольными значениями в сертификате поштучного контроля и внесите в контрольный список.

7.6.5 Проверка ручного управления



Ручное управление обходит любую электрическую блокировку силового выключателя.

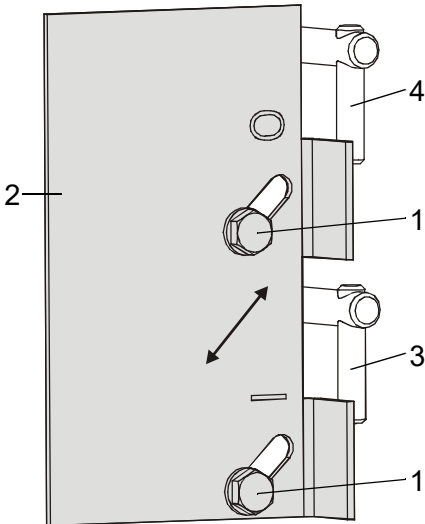
Поэтому:

- Перед каждым ручным управлением обеспечить, чтобы давление газа в силовом выключателе соответствовало как минимум величине UW2.

Во избежание непреднамеренного приведения в действие рычаги ручного управления блокированы фиксирующей пластиной.

- Ослабьте фиксирующие винты (1) на один оборот и сдвиньте фиксирующую пластину (2) вниз влево.
- Проведите одно включение и одно выключение с помощью рычагов ручного управления. Силовой выключатель сразу выполняет соответствующую коммутацию.
- Сдвиньте фиксирующую пластину вверх вправо и снова затяните оба фиксирующих винта.

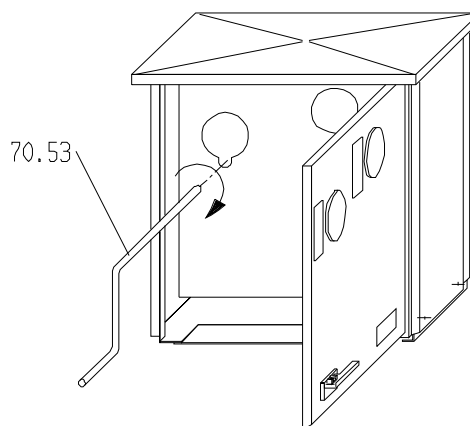
BA-P-HANDSPERRE



1	Фиксирующий винт	-
2	Фиксирующая пластина	-
3	Ручное управление для включения	-
4	Ручное управление для выключения	-

7.6.6 Ручное заведение включающей пружины

- Проверьте рабочее состояние силового выключателя и привода:
 - включающая пружина разгружена;
 - выключатель либо в положении EIN (ВКЛ), либо AUS (ВЫКЛ);
 - цепь управляющего напряжения разомкнута.
- Откройте дверцу привода.
- С помощью кривошипной рукоятки (70.53) поворачивайте передачу по часовой стрелке, пока индикатор состояния пружины не укажет на Einschaltfeder gespannt (Включающая пружина заведена).



- В этом положении передача находится на холостом ходу и может поворачиваться дальше.
- Во время заведения включающей пружины блокировка обратного хода предотвращает обратное вращение маховичка при прерывании ручного заведения.
- Закройте дверцу кабины.

7.6.7 Проверка предотвращения повторного включения**Исполнение с приоритетом включения (стандартное)**

- Силовой выключатель в конечном положении выключения.
- Подать непрерывно поступающую электрическую выключающую команду и одновременно электрическую включающую команду: силовой выключатель выполняет точно одно включение и точно одно выключение.
- Силовой выключатель в конечном положении включения.
- Подать непрерывно поступающую электрическую включающую команду и одновременно электрическую выключающую команду: силовой выключатель выполняет точно одно выключение.

Исполнение с приоритетом выключения (дополнительное)

- Силовой выключатель в конечном положении выключения.
- Подать непрерывно поступающую электрическую выключающую команду и одновременно электрическую включающую команду: силовой выключатель не выполняет включение.
- Силовой выключатель в конечном положении включения.
- Подать непрерывно поступающую электрическую включающую команду и одновременно электрическую выключающую команду: силовой выключатель выполняет точно одно выключение.
- После снятия выключающей команды силовой выключатель не должен выполнять включение.

Предотвращение повторного включения срабатывает автоматически, если больше не поступают коммутационные команды.

7.6.8 Проверка функциональной блокировки

Контакты реле контроля плотности замыкаются при падении давления газа.

- Выполните на клеммнике электрическую перемычку контактов реле контроля плотности для UW2.
- Подайте одну электрическую включающую и одну выключающую команду. Силовой выключатель не должен выполнять коммутации.
- Снова удалите электрические перемычки с клеммника.

7.6.9 Счетчик коммутаций

- Проверить функционирование счетчика коммутаций.
- Считать показание счетчика и занести значения в контрольный список.

7.6.10 Заключительные работы

- Удалите все контрольно-измерительные средства с силового выключателя.
- После выполнения работ вновь смонтировать крышку и боковые щитки. Затянуть винты (6) и гайки (5) с усилием 17 Нм.
- Уберите монтажную площадку.

Силовой выключатель подготовлен для подключения к высоковольтной сети.

8 Устранение неисправностей

8.1 Неправильное выполнение электрических операций



Выполнение работ на системе управления связано с опасностью поражения электрическим током. Быстрое срабатывание заводной системы или рычажного механизма выключателя может повлечь за собой тяжелые телесные повреждения.

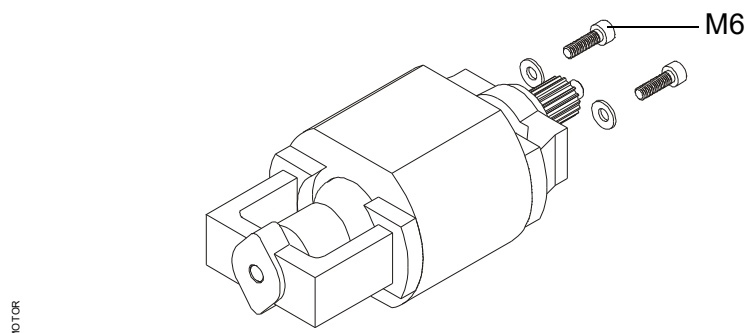
Поиск ошибок и их устранение разрешается проводить только квалифицированному персоналу. При этом он должен работать с соблюдением электротехнических правил безопасности.

- Проверить управляющее напряжение.
- На реле контроля плотности проверить давление газа. Если давление газа равно величине UW2 или ниже ее, то коммутационные команды не выполняются.
- Проверить заводное состояние включающей пружины. Если включающая пружина не заведена, то проводить включения невозможно. Возможно, что сработал защитный автомат двигателя и отсоединил двигатель завода от сети питания.
- Проверить оперативный расцепитель. Заменить дефектные катушки, при этом выяснить и устранить причину возможной перегрузки.
- Проверить подключения к зажимам на плотность посадки и правильное присоединение.
- Проверить контакторы в неисправной цепи оперативного тока.
- Проверить электрические контрольные точки реле контроля плотности.

8.2 Ремонтные работы на приводе

8.2.1 Замена двигателя завода

- Отсоедините обе проволоки на зажимах двигателя.



- Удалите двигатель после ослабления крепежных винтов M6.
- Установите новый двигатель и затяните крепежные винты с применением момента затяжки 7 Нм.

ОСТОРОЖНО

Смазывание шестерни двигателя может привести к функциональному сбою привода. Запрещается смазывать шестерню двигателя.

- Снова присоедините проволоки к зажимом.

ОСТОРОЖНО

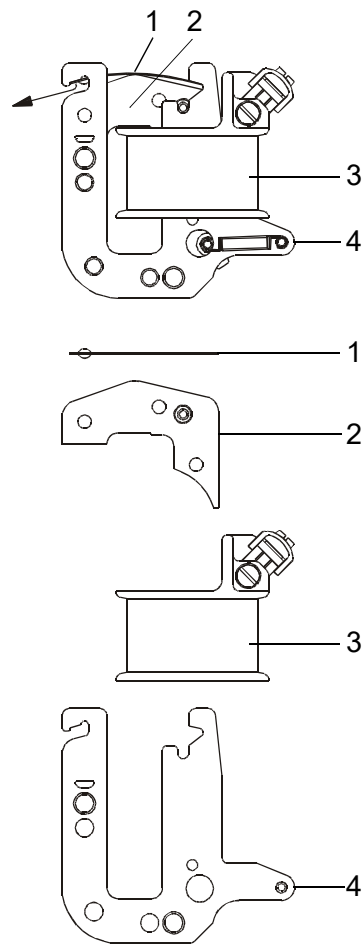
При неправильном монтаже проводочных соединений двигатель блокируется и при этом может повредиться. Подключите и отключите питание двигателя, чтобы проверить, приводит ли двигатель в действие передачу.

Если это не происходит:

- Срочно отключить напряжение двигателя.
- Проверить и при необходимости исправить контактные выводы.

8.2.2 Замена включающей и выключающей катушек

- Разъедините проволочные соединения катушки (3).



1	Листовая пружина	-
2	Ярмо	-
3	Катушка	-
4	Боковая пластина	-

- Нажатием пальца на заклепки отодвиньте листовую пружину (1) по направлению стрелки.
- Вытащите ярмо (2) и положите его на чистое место.

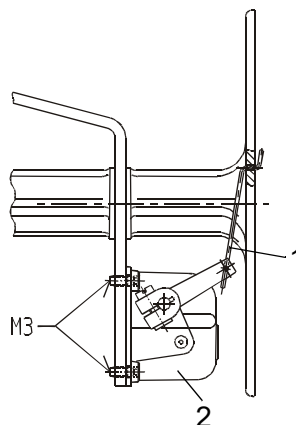
ОСТОРОЖНО

Вытащите заменяемую катушку и введите новую катушку через боковые пластины (4).
Неправильный вариант катушек ведет к функциональным сбоям привода.
Соблюдайте правильный вариант катушек. Сравните номера изделий на катушках.

- Наденьте ярмо (2) и монтируйте листовую пружину (1).
- Проверьте посадку листовой пружины (1): она должна войти в паз.
- Подключите катушку (3).

8.2.3 Замена счетчика коммутаций

- Снимите приводной хомут (1).

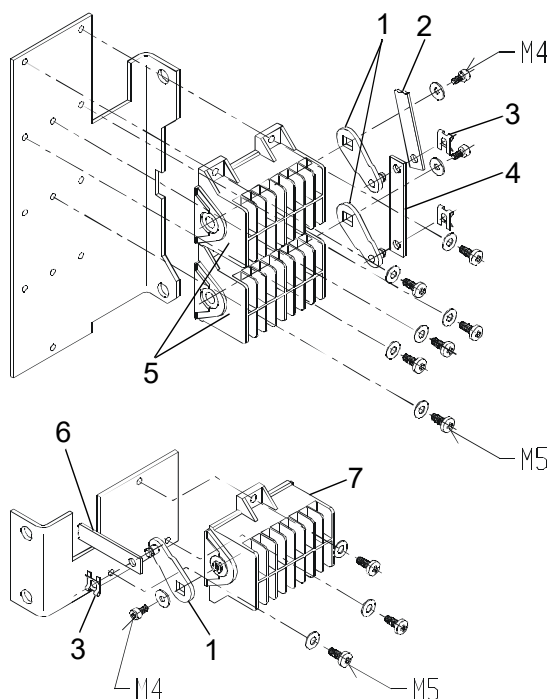


1	Приводной хомут	-
2	Счетчик коммутаций	-

- Демонтируйте счетчик коммутаций (2), ослабив четыре крепежных винта М3.
- При помощи ручного управления установите на новом счетчике коммутаций число коммутаций, указанное на старом счетчике (чтобы впоследствии можно было определить срок службы силового выключателя).
- Монтируйте новый счетчик коммутаций.
- Установите приводной хомут.

8.2.4 Замена конечного выключателя двигателя и / или вспомогательного выключателя

- Разъедините соединения конечного выключателя двигателя (7) или вспомогательного выключателя (5).



1	Рычаг	-
2	Приводная штанга	-
3	Предохранительная скоба	-
4	Соединительная штанга	-
5	Вспомогательный выключатель	-
6	Приводная штанга	-
7	Конечный выключатель двигателя	-

- Демонтируйте предохранительные скобы (3). Демонтируйте изолирующую штангу (2 или 6) для управления разъединителями и соединительную штангу (4).
- Ослабьте крепежные винты M5.
- Удалите конечный выключатель двигателя или вспомогательный выключатель.
- Ослабьте винт(ы) M4 и демонтируйте рычаг (1).
- Установите рычаг на новый конечный выключатель двигателя или вспомогательный выключатель.

ОСТОРОЖНО

При неверной позиции барабанного контролера функционирование привода нарушается.

Поэтому необходимо проверить позицию барабанного контролера.

- **Конечный выключатель двигателя:** контакты 15-16 разомкнуты в положении «ВКЛ Пружина разгружена».
- **Вспомогательный выключатель:** контакты 15-16 замкнуты в состоянии коммутационного аппарата "О".

-
- Монтируйте конечный выключатель двигателя (или вспомогательный выключатель).
 - Затяните винты М5.
 - Монтируйте приводную штангу для управления разъединителями и соединительную штангу.
 - Снова монтируйте предохранительные скобы.
 - Затяните проволочные соединения.
 - Проверьте, имеет ли система рычагов и тяг зазор.

8.3 Замена реле контроля плотности

В одной из комплектаций коммутационный аппарат доступен с блоком реле контроля типа **EasyCheck**.

Благодаря технологии **EasyCheck** можно особенно просто, быстро и безопасно выполнять проверку реле контроля плотности без эмиссии в соответствии с «**Регламентом о фторированных газах ЕС 517/2014**». (см. раздел “12.1” на странице 107)

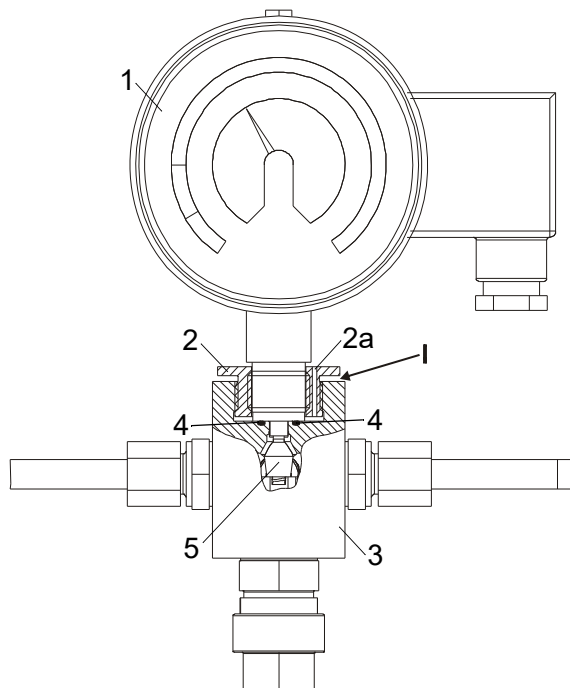
Реле контроля плотности (1) соединено с колодкой наполнения (3) через резьбовую втулку (2). Кольцо круглого сечения (4) уплотняет соединение.

Резьбовая втулка имеет правую внутреннюю резьбу и левую наружную резьбу.

Если реле контроля плотности не смонтировано, то запорный клапан (5) закрывает отверстие в колодке наполнения. Тем самым можно заменить реле контроля плотности без отсоединения от полюсных колонок штуцерных проходных соединений для газа.

- Удерживая реле контроля плотности, вывинтить резьбовую втулку из колодки наполнения (**левая резьба!**). За счет сочетания левой и правой резьбы осуществляется одновременное вывинчивание реле контроля плотности из резьбовой втулки.
- Удалить резьбовую втулку (2) со старого реле контроля плотности.
- Заменить кольцо круглого сечения (4). Обработать кольцо круглого сечения и уплотнительные поверхности согласно L5.
- Обработать обе резьбы резьбовой втулки согласно L4.
- Навинтить резьбовую втулку в два оборота на реле контроля плотности.
- Расположить резьбовую втулку с реле контроля плотности на колодке наполнения. Вывернуть реле контроля плотности и ввинтить резьбовую втулку в колодку наполнения (**левая резьба!**). За счет сочетания левой и правой резьбы осуществляется одновременное ввинчивание реле контроля плотности в резьбовую втулку.
- Затянуть резьбовую втулку, используя момент затяжки 30 Нм.
- После монтажа между буртиком резьбовой втулки и колодкой наполнения должен оставаться зазор (2-4 мм). Он обеспечивает установку реле контроля плотности на колодке наполнения.
- Заполнить консистентной смазкой согласно L4 вентиляционное отверстие (2a) в резьбовой втулке.

BA-P-DICHTEWAECHESTER



1	Реле контроля плотности	1x
2	Резьбовая втулка	1x
2a	Вентиляционное отверстие	1x
3	Колодка наполнения	1x
4	Кольцо круглого сечения	1x
5	Запорный клапан	1x

8.4 Замена соединения для газа

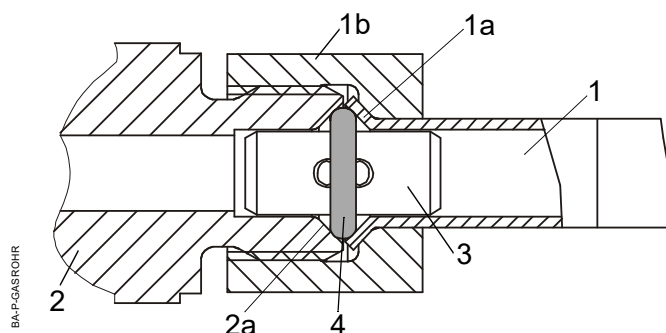
В одной из комплектаций коммутационный аппарат доступен с соединением для газа типа **FlexLink**.

Благодаря технологии **FlexLink** можно особенно просто присоединить соединения для газа с полюсными колонками (см. раздел “12.2” на странице 111)

Стандартное соединение для газа состоит из изогнутых патрубков. С одной из сторон оно соединено с блоком реле контроля плотности. Другая сторона снабжена штуцерным проходным соединением для наполнения газа с обратным клапаном для соединения с полюсными колонками

Концы газовых труб (1) отбортованы (1a). Внутренняя поверхность отбортовки служит в качестве поверхности уплотнения. Газовые трубы присоединяются при помощи накидных гаек (1b). За счет отбортовки достигается невыпадающее соединение накидных гаек с газовой трубой. Места присоединения (2) для системы трубопроводов снабжены наружной резьбой и внутриконусным контуром (2a). Внутриконусный контур служит в качестве поверхности уплотнения.

Опорная втулка с (3) служит для механической стабилизации соединения. Кольцо круглого сечения (4), надетое на опорную втулку, уплотняет соединение.



1	Газовая труба	1x
1a	Отбортовка	-
1b	Накидная гайка	-
2	Место присоединения	-
2a	Внутриконусный контур	-
3	Опорная втулка	1x
4	Кольцо круглого сечения	1x

- Отсоединить все штуцерные проходные соединения для наполнения газа. Тем самым разделяются газовые отсеки полюсных колонок и системы трубопроводов для газа.
- Отвинтить заменяемую газовую трубу в местах присоединения.

- Проверить уплотнительные поверхности мест присоединения на повреждения.
- Новое кольцо круглого сечения (4) обработать согласно L5 и надеть на опорную гильзу (3).
- Обработать уплотнительные зоны на газовой трубе и местах присоединения согласно L5.
- Обработать резьбу мест присоединения согласно L4.
- Установить опорную втулку с кольцом круглого сечения и свинтить, газовую трубу с местом присоединения, применяя усилие пальцев.
- Выверить и затянуть газовую трубу. Момент затяжки составляет 30 Нм.

9 Осмотр и техобслуживание

Работы по осмотру и техобслуживанию проводятся в соответствии с календарным планом.

Периодичность проведения ремонтных работ зависит от частоты коммутационных операций и токовой нагрузки силового выключателя.

Указанные периоды повторения осмотра и техобслуживания действительны для нормальных условий эксплуатации.

При таких экстремальных окружающих условиях, как

- постоянной высокой температуре окружающей среды,
 - сильном пылеобразовании,
 - постоянной высокой влажности воздуха,
 - сильном загрязнении воздуха агрессивными газами и испарениями,
 - эксплуатации в непосредственной близости от побережья,
- периоды повторения осмотра и техобслуживания могут сокращаться.

Интервалы времени следующие:

работы по осмотру: время от времени при обходах,
не реже чем через 6 лет;

работы по техобслуживанию: через 12 лет и 24 года

ОСТОРОЖНО

Масло и моющие присадки разъедают силиконовую поверхность изолятора.

Поэтому:

- **Очищать и мыть силиконовую защиту следует только водой или изопропиловым спиртом.**

Уже на заводе пружинные приводы получили смазку на весь срок службы, и поэтому при нормальных условиях эксплуатации не требуют техобслуживания.

ОСТОРОЖНО

Ненадлежащая дополнительная смазка приводов может привести к функциональным сбоям.

К проведению ремонта силового выключателя допускается только квалифицированный персонал.

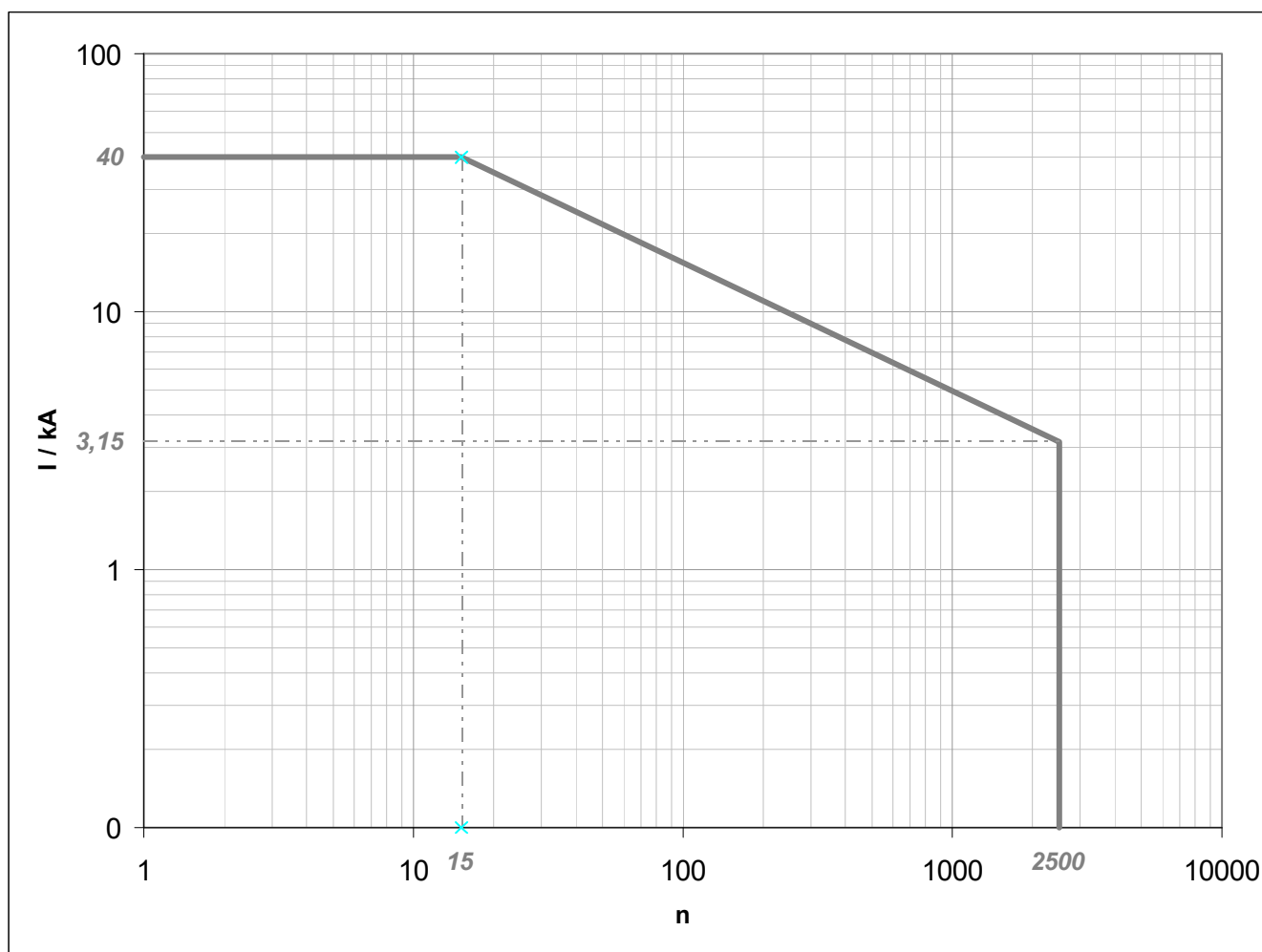
Квалифицированный персонал можно запросить у фирмы GE. А сервисный персонал может быть обучен на заводе-изготовителе. Для этого фирмой GE предлагаются курсы обучения.

Дугогасительные контакты изнашиваются в результате коммутаций рабочих токов и токов короткого замыкания. Для оценки привлекается действующее значение тока выключения короткого замыкания.

Проведение ремонтных работ требуется после 2500 коммутаций с расчетным рабочим током или после достижения суммарного тока отключения (см. рис.).

ОСТОРОЖНО

При особых условиях эксплуатации, например, при дроссельных катушках, блоках конденсаторов (особенно при встречно-параллельных включениях) и искровых промежутках, для проведения ремонтных работ должны устанавливаться меньшие коммутационные показатели. Для эксплуатации в таких условиях требуется особое разрешение от фирмы GE.



9.1 Заказ принадлежностей и запчастей

Для заказа требуются следующие сведения:

- обозначение типа выключателя на фирменной табличке
- заводской номер выключателя на фирменной табличке
- номер инструкции на титульном листе
- номер рисунка и номер позиции на рисунке
- наименование деталей
- нужное количество

9.2 Работы по осмотру

При проведении работ по осмотру силовой выключатель может оставаться включенным.



Опасность поражения электрическим током.

Поэтому:

- Категорически запрещается совать руки в зону изоляции высокого напряжения.
- Не дотрагиваться до контактов управления силовым выключателем.

Необходимо соблюдать региональные и специфические производственные мероприятия по технике безопасности.

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 Антиконденсатное отопление

Проверить теплоотдачу антиконденсатного отопления. Для этого приложить контактный термометр к антиконденсатному отоплению и замерить превышение температуры.



При поданном напряжении питания антиконденсатное отопление находится в нагретом состоянии.

Существует опасность получения ожогов.

Поэтому:

- не прикасайтесь непосредственно к отоплению.

9.2.3 Проверка давления газа

Проверить показание реле контроля плотности газа. Если указатель не находится в зеленом диапазоне, дозаправьте газ до номинального давления (**см. “Наполнение газом” на стр. 56**).

9.3 Техническое обслуживание

Для выполнения техобслуживания силовой выключатель должен быть снят с эксплуатации. Открывать полюсные колонки для этого не требуется.

- Отсоединить выключатель от сети высокого напряжения и заземлить с обеих сторон.
- Разгрузите включающую и выключающую пружину. Это состояние достигнуто, если индикатор состояния коммутационного аппарата находится на ВЫКЛ. Для этого требуются следующие коммутационные операции в зависимости от исходной ситуации:

Состояние коммутационного аппарата	Состояние включающей пружины	Выполняемая(-ые) коммутация(-ии)
ВКЛ / I	заведена	О-С-О
ВКЛ / I	разгружена	О
ВЫКЛ / 0	заведена	С-О
ВЫКЛ / 0	разгружена	коммутационные операции не требуются



Опасность поражения электрическим током.

Поэтому:

- Отсоединить выключатель от сети высокого напряжения и заземлить с обеих сторон.



Опасность от рычажного механизма, неожиданно приходящего в движение.

Поэтому:

- Через коммутации разгрузите включающую и выключающую пружину.

9.3.1 Контроль кабельных соединений

- Проверьте все кабельные соединения в корпусе привода на жесткость посадки.

9.3.2 Контроль соединительного рычажного механизма

- Проверьте все крепежные элементы (болты, гайки, винты) системы соединительных рычагов.

9.3.3 Проверка контуров управления

- Проведите пробные коммутации согласно разделу "Ввод в эксплуатацию" (см. **"Пробные коммутации"** на стр. 59).

9.3.4 Контроль качества газа

Снять пробу газа и проверить соблюдение предельных величин.

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

1) При рабочем давлении и температуре 20°C.

2) Измерения выполнять не раньше чем через три дня после короткого замыкания.

Необходимые средства измерения и контроля перечислены в разделе **“Инструменты и вспомогательные приспособления”** на стр. 119.

9.3.5 Проверка переходного сопротивления

- Проверьте переходное сопротивление согласно описанию в главе "Ввод в эксплуатацию".

9.3.6 Проверка времени коммутации

- Выполнять проверку коммутации следует в соответствии с описанием в разделе "Ввод в эксплуатацию".

9.3.7 Проверка резьбовых соединений

- Проверьте все доступные резьбовые соединения на жесткость посадки.

Моменты затяжки приводятся в разделах, посвященных

- монтажу,
- вводу в эксплуатацию,
- устранению сбоев и
- ремонту.

10 Ремонт



Опасность поражения электрическим током.

Поэтому:

- Отсоединить выключатель от сети высокого напряжения и заземлить с обеих сторон.



Опасность от рычажного механизма, неожиданно приходящего в движение.

Поэтому:

- Через коммутации разгрузите включающую и выключающую пружину.

Полное отключение и заземление выключателя:

- Разгрузите включающую и выключающую пружину. Это состояние достигнуто, если индикатор состояния коммутационного аппарата находится на ВЫКЛ. Для этого требуются следующие коммутационные операции в зависимости от исходной ситуации:
- Отключите напряжение питания двигателя.

Состояние коммутационного аппарата	Состояние включающей пружины	Выполняемая(-ые) коммутация(-ии)
ВКЛ / I	заведена	О-С-О
ВКЛ / I	разгружена	О
ВЫКЛ / 0	заведена	С-О
ВЫКЛ / 0	разгружена	коммутационные операции не требуются

Ремонт должен проводиться преимущественно в закрытых, сухих помещениях без пыли. Если это невозможно выполнить и ремонт должен проводиться под открытым небом, то при этом погода должна быть сухой и безветренной.

Силовой выключатель оснащен местом разъединения между дугогасительной камерой и опорным изолятором. Все дугогасительные камеры взаимозаменяемы. Эта конструкция позволяет заменять дугогасительные камеры методом щелчковых контактов и проводить их ремонт в закрытых помещениях.

Все функциональные элементы должны проверяться и прочищаться смоченными спиртом обтирочными концами.

Если во время работ открываются уплотнительные соединения, то необходимо заменить соответствующие эластомерные уплотнения.

На каждой открытой полюсной колонке необходимо заменить адсорбционный фильтр.

ОСТОРОЖНО

Продолжительность открытия газовых камер необходимо ограничить до минимума.

В любом случае необходимо предотвращать проникновение воды (дождя).

10.1 Ремонт дугогасительной камеры

10.1.1 Разъединение дугогасительной камеры и опорного изолятора



- После электрических коммутаций элегаз может содержать вредные для здоровья вещества, он также является газом, вызывающим парниковый эффект.
- Поэтому запрещается выпускать элегаз в атмосферу.
- Необходимо отсасывать элегаз устройством для техобслуживания в специальную емкость и направлять на регенерацию.

Для этого полюсная колонка должна находиться в конечном положении включения.

- Отсосите элегаз устройством для техобслуживания, создайте вакуум в выключателе и провентилируйте его.
- При помощи двух рым-болтов М16 закрепите подвеску на полюсной колонке. Для этого используйте оба средних отверстия крепления соединительной пластины.
- Монтируйте в приводе коммутационное устройство с выдержкой времени и медленно поставьте привод в конечное положение включения. (**см. “Показана горизонтальная установка” на стр. 142**).
- Ослабьте восемь крепежных винтов (26) на верхнем фланце опорного изолятора.
- Осторожно поднимите дугогасительную камеру на 60-80 мм. При этом между дугогасительной камерой и верхним фланцем опорного изолятора образуется щель (G).



Запрещается совать руки в щель (G).

Поэтому:

- **удалять соединение с шаровым фиксатором только при помощи инструмента)**

- Удалите предохранительную шпильку (25) при помощи инструмента Т114.
- Удалите соединительный шкворень (24) при помощи инструмента Т115.
- Поднимите дугогасительную камеру и закрепите при помощи четырех винтов М16 на подходящем приспособлении.

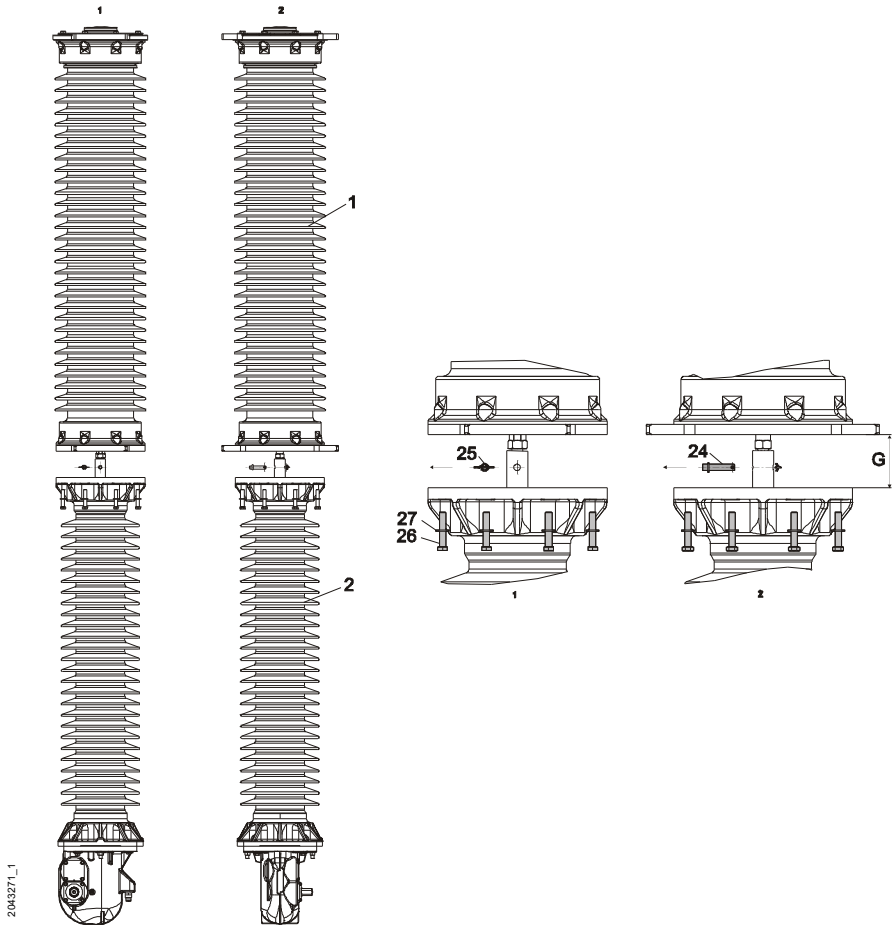
Используйте для этого отверстия нижних высоковольтных соединительных пластин

ОСТОРОЖНО

Подъем дугогасительной камеры более чем на 80 мм может привести к повреждению деталей.

Поэтому:

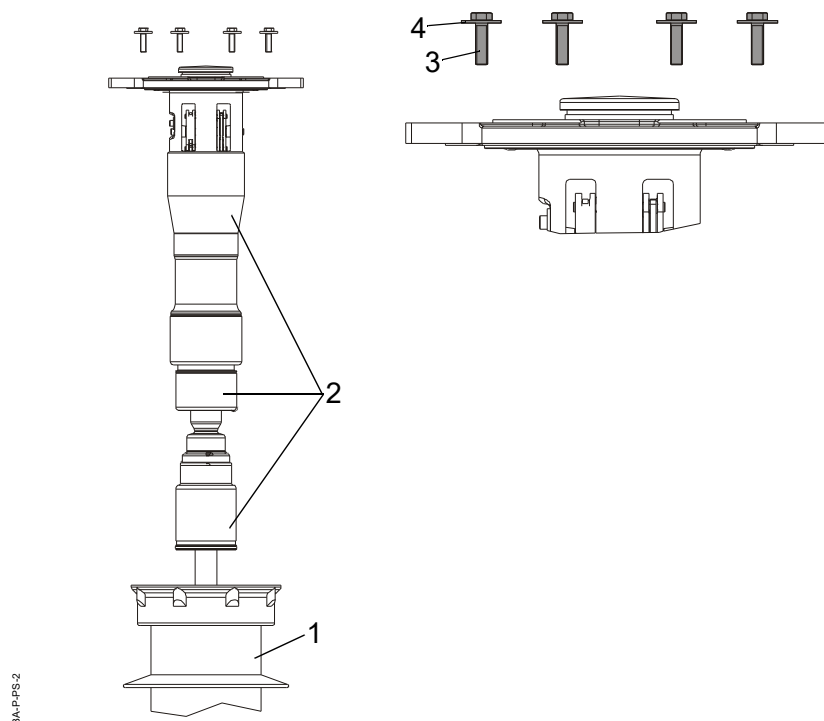
- Запрещается поднимать дугогасительную камеру более чем на 80 мм.



1	Дугогасительная камера	1x
2	Верхний фланец опорного изолятора	1x
24	Соединительный шкворень	1x
25	Предохранительная шпилька 12KK2000 964	1x
26	Винт с шестигранной головкой M12x65 A2-70	8x
27	Шайба 12 A2	8x
G	Зазор макс. 80 мм	-

10.1.2 Демонтаж системы двойного движения

- Удалить восемь винтов (3) и шайб (4) на верхнем фланце камерного изолятора (1).
- Осторожно извлечь систему (2) двойного движения.



1	Камерный изолятор	1x
2	Система двойного движения	1x
3	Винт с шестигранной головкой M12x45 A2-70	8x
4	Шайба 12x40 A2	8x

10.1.3 Демонтаж отклоняющей оси

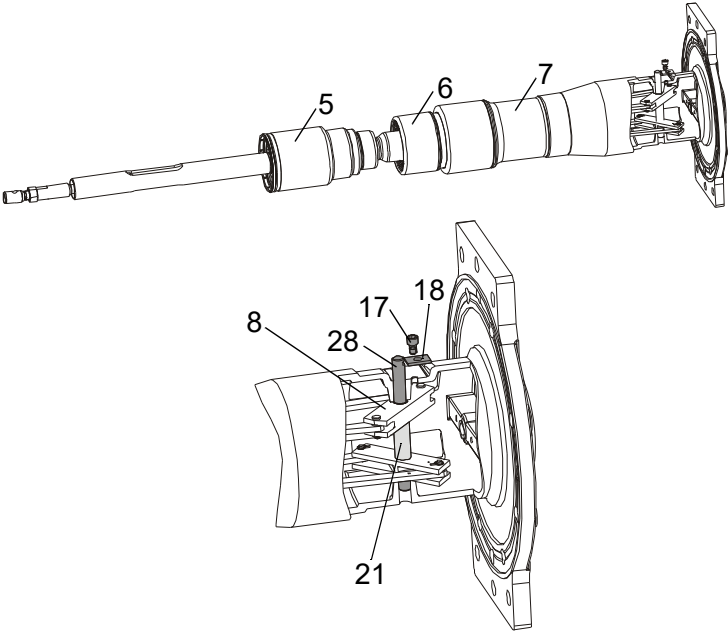
ОСТОРОЖНО

«Коммутационные аппараты с 4031» на странице 85
«Коммутационные аппараты с 4040» на странице 86

10.1.3.1 Коммутационные аппараты с 4031

- Удалить винт с цилиндрической головкой (17) и стопорную шайбу (18).
- Извлечь отклоняющую ось (28) и распорную втулку (21) из неподвижного контакта.
- Узел прерывателя тока соединен через отклоняющий рычаг с подвижной контактной системой. Извлечь узел прерывателя тока, отклоняющий рычаг и подвижную контактную систему из неподвижного контакта.

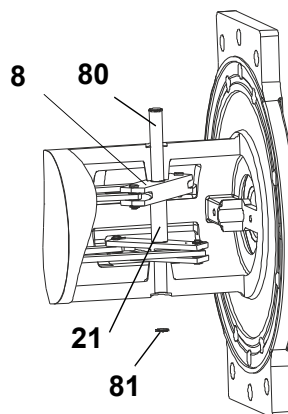
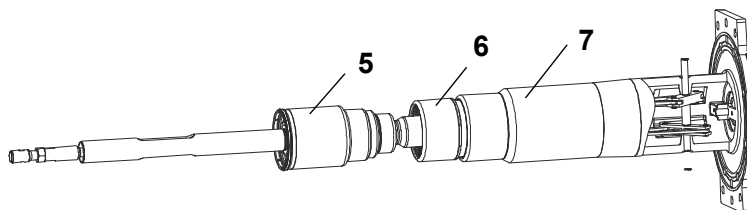
BA-P-PS-3



5	Узел прерывателя тока	1x
6	Подвижная контактная система	1x
7	Неподвижный контакт	1x
8	Отклоняющий рычаг	2x
17	Винт с цилиндрической головкой M8x12 A-70	1x
18	Стопорная шайба	1x
21	Распорная втулка	1x
28	Отклоняющая ось	1x

10.1.3.2 Коммутационные аппараты с 4040

- Удалите стопорное кольцо (81) с помощью инструмента T122.
- Извлечь отклоняющую ось (80) и распорную втулку (21) из неподвижного контакта.
- Узел прерывателя тока соединен через отклоняющий рычаг с подвижной контактной системой. Извлечь узел прерывателя тока, отклоняющий рычаг и подвижную контактную систему из неподвижного контакта.

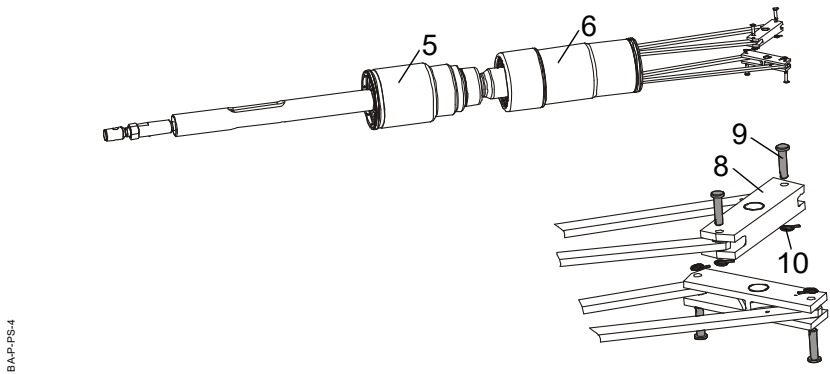


4040A unterkassens ausbauen

5	Узел прерывателя тока	1x
6	Подвижная контактная система	1x
7	Неподвижный контакт	1x
8	Отклоняющий рычаг	2x
21	Распорная втулка	1x
80	Отклоняющая ось	1x
81	Стопорное кольцо DIN 471 14x1 A2	2x

10.1.4 Отцепление переключающих элементов

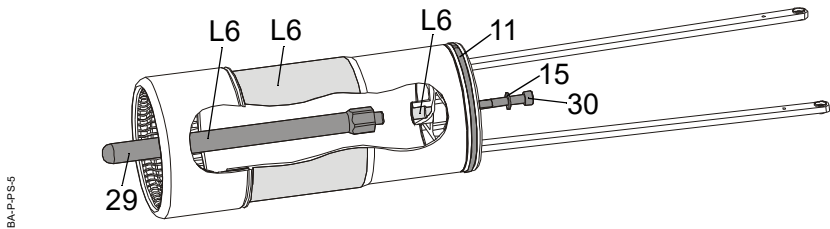
- Удалить откидные шплинты (10) и пальцы с буртиком (9) обоих отклоняющих рычагов. Для удаления откидных шплинтов рекомендуем пользоваться инструментом Т101.
- Извлечь узел прерывателя из подвижной контактной системы.



5	Узел прерывателя тока	1x
6	Подвижная контактная система	1x
8	Отклоняющий рычаг	2x
9	Палец с буртиком 6x24	4x
10	Откидной шплинт 8x1,2	4x

10.1.5 Ремонт подвижной контактной системы

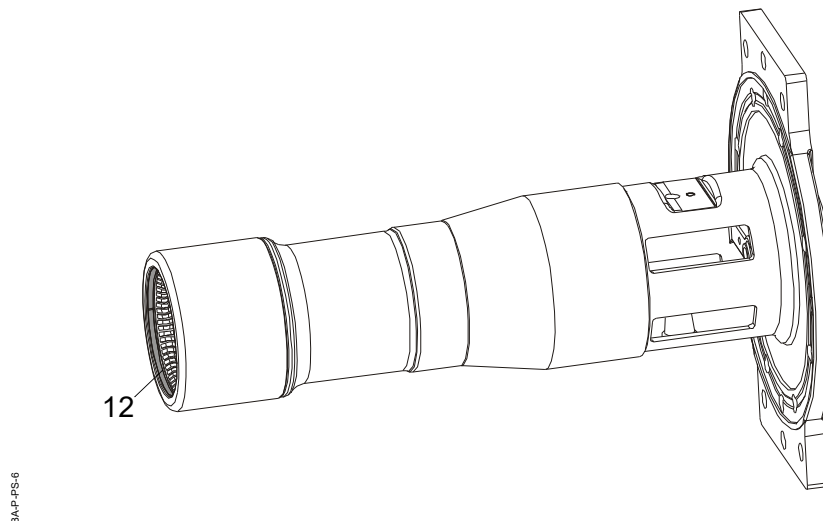
- Заменить штифт дугогасительного контакта (29). Обработать контактные поверхности в соответствии с инструкцией по смазке L6. Момент затяжки винта (30) составляет 25 Нм.
- Заменить направляющую полосу (11). Направляющая полоса находится в канавке «ласточкин хвост». Поэтому при замене необходимо преодолеть механическое сопротивление.
- Смазать консистентной смазкой наружный диаметр подвижной контактной системы в зоне электрического скользящего контакта согласно L6.



11	Направляющая полоса 3x5x398	1x
15	Комплект клин-стопорных шайб NLX8	1x
29	Штифт дугогасительного контакта	1x
30	Винт с цилиндрической головкой M8x60 A-70	1x

10.1.6 Ремонт неподвижного контакта

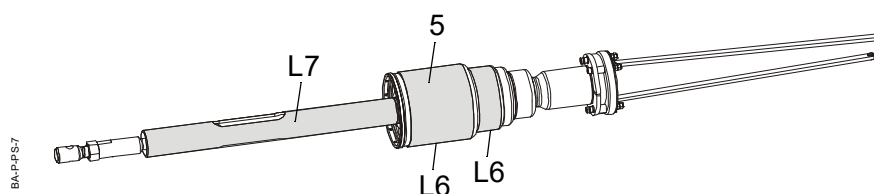
- Заменить направляющую полосу (12). Направляющая полоса находится в канавке «ласточкин хвост». Поэтому при замене необходимо преодолеть механическое сопротивление.



12	Направляющая полоса 3x5x380 (GK)	1x
----	----------------------------------	----

10.1.7 Смазка узла прерывателя тока

- Распаковать новый узел прерывателя тока (5) и смазать его консистентной смазкой.
 - Наружный диаметр узла прерывателя тока в зоне электрического скользящего контакта смазан консистентной смазкой согласно L6.
 - Переключающая трубка узла прерывателя тока смазана по всей длине консистентной смазкой согласно L7.



5	Узел прерывателя тока	1x
---	-----------------------	----

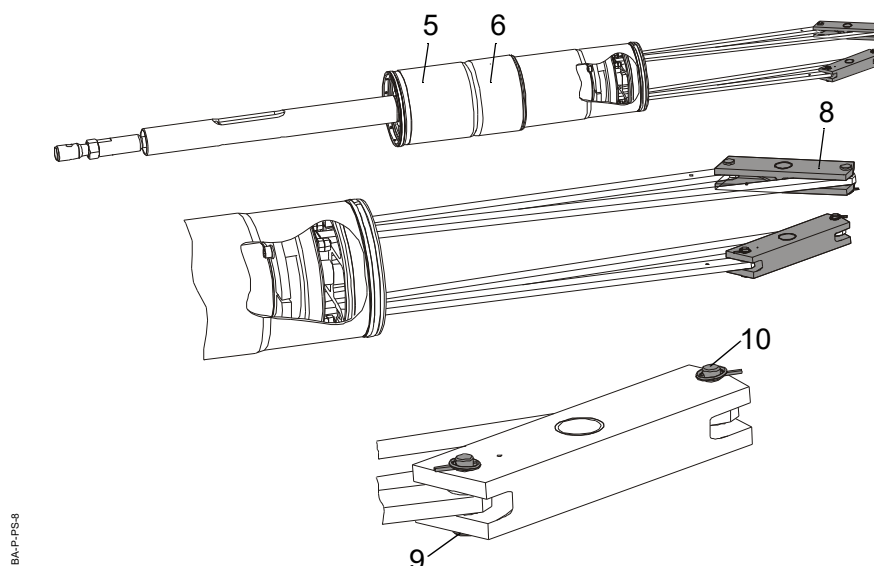
10.1.8 Сцепление переключающих элементов

Оба плеча отклоняющего рычага не идентичны. Правильное соотнесение отклоняющих штанг облегчается за счет системы маркировки.

Система маркировки

	Отклоняющий рычаг	Отклоняющая штанга
Подвижн. контактн. система	Точечная маркировка	Точечная маркировка
Узел прерывателя тока	Без точечной маркировки	Без точечной маркировки

- Новый узел прерывателя тока до упора ввести в подвижную контактную систему. При этом провести штанги узла прерывателя тока через большие отверстия подвижной контактной системы.
- Новые пальцы с буртиком (9) смазать консистентной смазкой в соответствии с L7.
- Штанги подвижной контактной системы ввести в отклоняющий рычаг, при этом выбрать плечо рычага **с точечной маркировкой**.
- Штанги узла прерывателя тока ввести в отклоняющий рычаг, при этом выбрать плечо рычага **без точечной маркировки**.
- Ввести снаружи в штанги рычага новый палец с буртиком (9).
- Зафиксировать при помощи нового откидного шплинта (10). Для монтажа откидных шплинтов рекомендуем пользоваться инструментом T101.



5	Узел прерывателя тока	1x
6	Подвижная контактная система	1x
8	Отклоняющий рычаг	2x
9	Палец с буртиком 6x24	4x
10	Откидной шплинт 8x1,2	4x

ОСТОРОЖНО

Оба плеча отклоняющего рычага различны.
Неправильное соотнесение штанг и рычагов может привести к повреждениям полюсных колонок.

Поэтому:

- **Важно правильно соотнести штанги и рычаги.**
- **Плечо рычага для блока двойного движения и штанга блока двойного движения: с "точечной маркировкой".**
- **Плечо рычага для узла прерывателя тока и штанга узла прерывателя тока: "без точечной маркировки".**

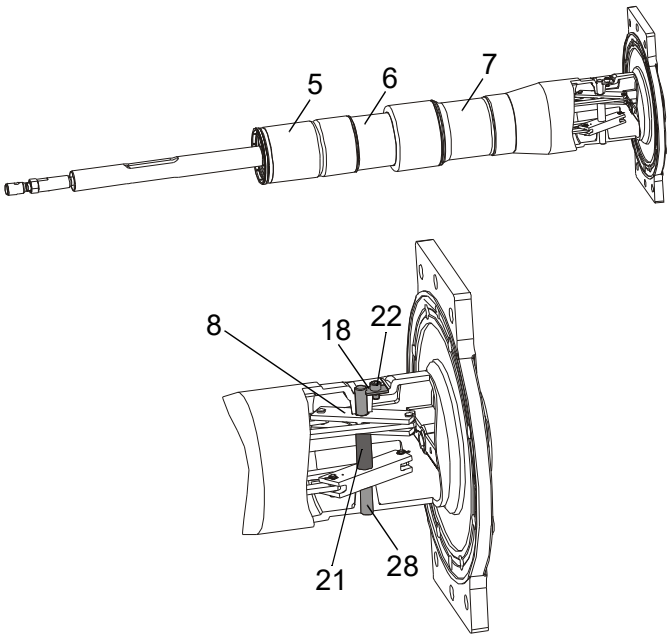
10.1.9 Монтаж отклоняющей оси

ОСТОРОЖНО

«Коммутационные аппараты с 4031» на странице 91
«Коммутационные аппараты с 4040» на странице 92

10.1.9.1 Коммутационные аппараты с 4031

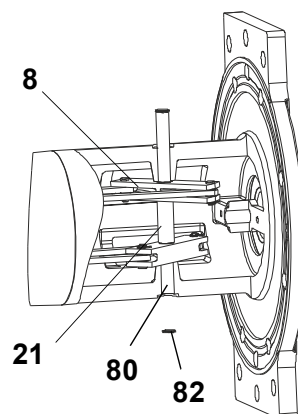
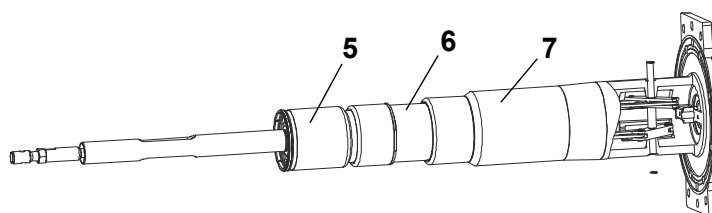
- Узел прерывателя тока (5) с подвижной контактной системой (6) так ввести в подвижный контакт (7), чтобы отверстия оси совпадали на одной прямой с отклоняющими рычагами (8) и неподвижным контактом (7).
- Вставить распорную втулку (21) между рычагами.
- Соединить отклоняющий рычаг и неподвижный контакт с отклоняющей осью (28).
- Обработать новый винт (22) фиксирующим средством для резьбовых соединений согласно S1.
- Закрепить (28) ось стопорной шайбой (18) и новым винтом (22). Момент затяжки составляет 17 Нм.



5	Узел прерывателя тока	1х
6	Подвижная контактная система	1х
7	Неподвижный контакт	1х
8	Отклоняющий рычаг	2х
18	Стопорная шайба	1х
21	Распорная втулка	1х
22	Винт с цилиндрической головкой M8x12 A2-70	1х
28	Отклоняющая ось	1х

10.1.9.2 Коммутационные аппараты с 4040

- Узел прерывателя тока (5) с подвижной контактной системой (6) ввести в подвижный контакт (7) так, чтобы отверстия оси на одной прямой совпадали с отклоняющими рычагами (8) и неподвижным контактом (7).
- Вставить распорную втулку (21) между рычагами.
- Соединить отклоняющий рычаг и неподвижный контакт с отклоняющей осью (80).
- После введения оси установить новое стопорное кольцо (82) с помощью инструмента T122 в гайку.
- При монтаже необходимо обратить внимание на то, чтобы стопорное кольцо не сплющивалось (пластическая деформация).

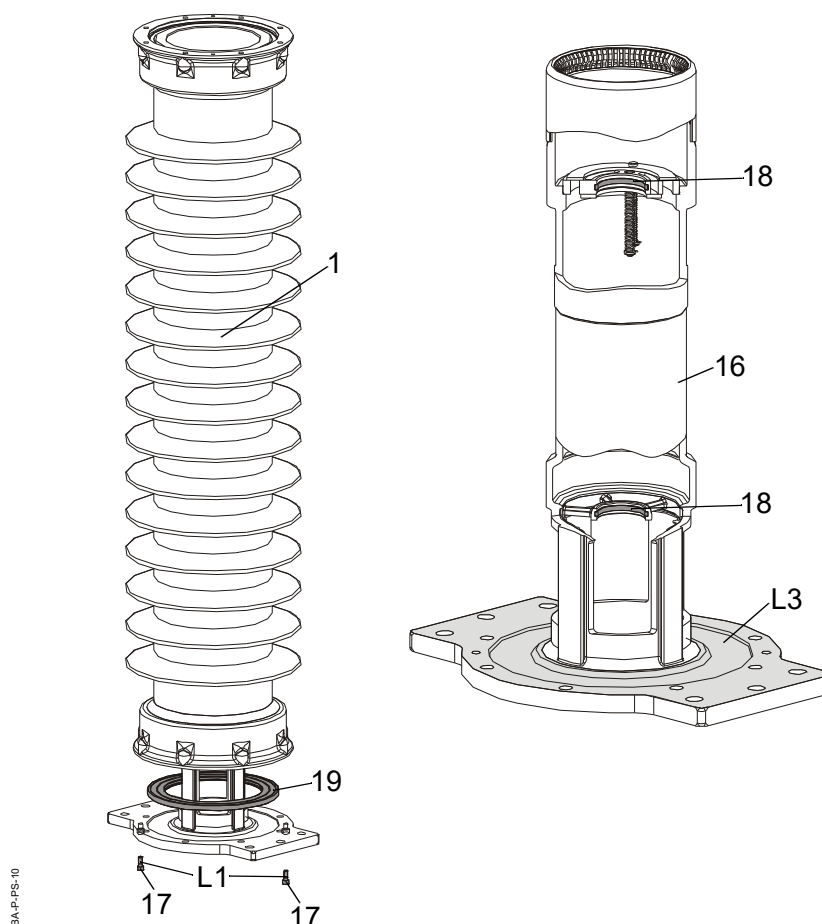


interkalische montieren

5	Узел прерывателя тока	1x
6	Подвижная контактная система	1x
7	Неподвижный контакт	1x
8	Отклоняющий рычаг	2x
21	Распорная втулка	1x
80	Отклоняющая ось	1x
82	Стопорное кольцо DIN 471 14x1 A2	2x

10.1.10 Ремонт опоры

- Закрепить подвеску на верхнем фланце камерного изолятора.
 - Ослабить два винта (17) на нижнем фланце камерного изолятора (1).
 - Поднять камерный изолятор.
 - Заменить обе направляющие полосы (18). Они находятся в канавках «ласточкин хвост». Поэтому при замене необходимо преодолеть механическое сопротивление.
 - Прочистить уплотнительные и фланцевые поверхности опоры (16) и смазать пластичной смазкой согласно L3.
 - Заменить фасонное уплотнение (19).
 - Обработать два винта (17) согласно L1.
 - Снова установить камерный изолятор и закрепить двумя винтами (17). Момент затяжки составляет 17 Нм.
- Отверстия для винтов с потайной головкой в опоре до конца наполнить пластичной смазкой согласно L3.



1	Камерный изолятор	1x
16	Опора	1x
17	Винт с цилиндрической головкой M8x20 A-70	2x
18	Направляющая полоса 3x5x146	2x
19	Фасонное уплотнение 271	1x

10.1.11 Монтаж системы двойного движения

- Прочистить уплотнительные и фланцевые поверхности неподвижного контакта (7) и смазать пластичной смазкой согласно L3.
- Заменить фасонное уплотнение (19).
- Ввести направляющий инструмент T102 через шатуны узла прерывателя тока (5) и вставить его в переключающую трубку. Направляющий инструмент, благодаря своим кольцам круглого сечения, удерживается в переключающей трубке.
- Поднимите систему двойного движения (2) над камерным изолятором и выровняйте ее соосно.
- С помощью направляющего инструмента T102 осторожно введите систему двойного движения в опору. При вводе узла прерывателя тока в контактную систему опоры необходимо преодолеть дополнительное сопротивление.
- При помощи восьми винтов (3) и восьми шайб (4) соедините систему двойного движения с камерным изолятором.
- Удалить направляющий инструмент (вытащить вниз).

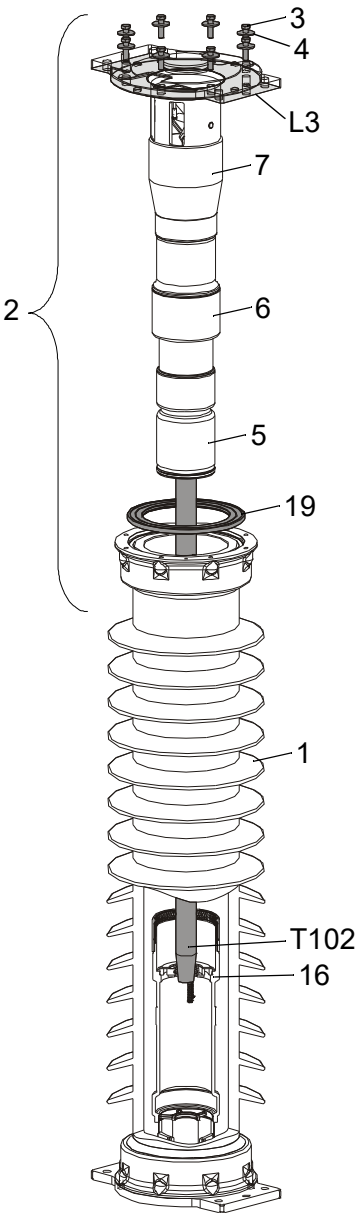
ОСТОРОЖНО

Ненадлежащий монтаж может привести к повреждениям изолятора или направляющей полосы.

Поэтому:

- **Запрещается монтировать систему двойного движения без направляющего инструмента.**
-

BA-P-PS-11



1	Камерный изолятор	1x
2	Система двойного движения	1x
3	Винт с шестигранной головкой M12x45 A2-70	8x
4	Шайба 12x40 A2	8x
5	Узел прерывателя тока	1x
6	Подвижная контактная система	1x
7	Неподвижный контакт	1x
16	Опора	1x
19	Фасонное уплотнение 271	1x

10.1.12 Юстировка системы двойного движения

- Потяните блок прерывателя тока до упора вниз (необходимое тяговое усилия составляет около 200 Н).
- Выровняйте плоские поверхности шатуна (31) параллельно высоковольтным клеммным зажимам (32). Выравнивание производится поворачиванием блока прерывателя тока.
- Установите расстояние от нижнего края опоры (16) и центра сверленного отверстия соединительного элемента (33) на $69,5 \pm 1$ мм. Отверстие соединительного элемента (33) и плоские поверхности шатуна должны быть выверены в сторону высоковольтных клеммных зажимов.
- Затянуть гайку (34). Крутящий момент составляет 130 Нм.

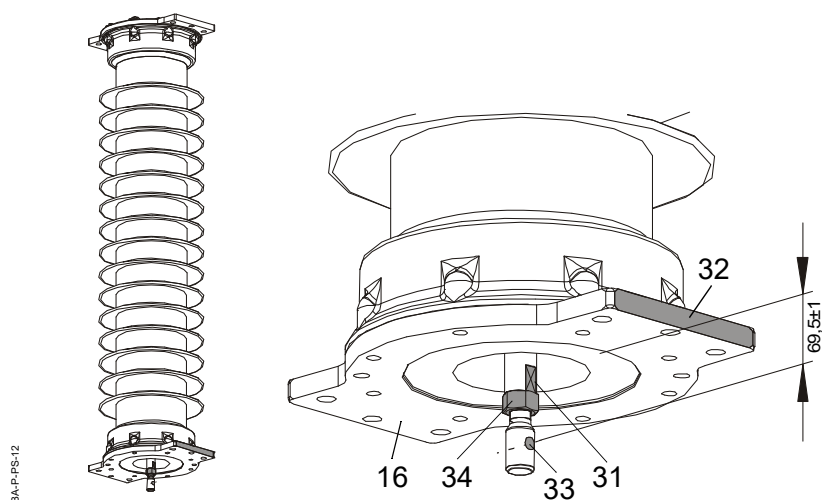
ОСТОРОЖНО

Ненадлежащее юстирование узла прерывателя тока может вызвать повреждения при коммутационных операциях.

Поэтому:

тщательно настройте и проконтролируйте:

- расстояние $69,5 \pm 1$ мм,
- выверку плоских поверхностей шатуна,
- выверку отверстия в соединительном элементе.



31	Шатун	1x
32	высоковольтные клеммные зажимы	1x
33	Соединительный элемент	1x
34	Шестигранная гайка M20x1,5 A2-70	1x

10.1.13 Соединение дугогасительной камеры с опорным изолятором

Для этого изоляционная трубка в опорном изоляторе должна находиться в конечном положении включения.

- Прочистить уплотнительные и фланцевые поверхности опоры и смазать пластичной смазкой согласно L3.
- Заменить уплотнение (35).
- Поднять дугогасительную камеру и расположить ее над опорным изолятором.
- Осторожно опустить дугогасительную камеру и ввести соединительный элемент (33) в изоляционную трубку (38) так, чтобы совместились отверстия соединительного элемента и изоляционной трубки.
- Ручка новый стяжной болт с L7..

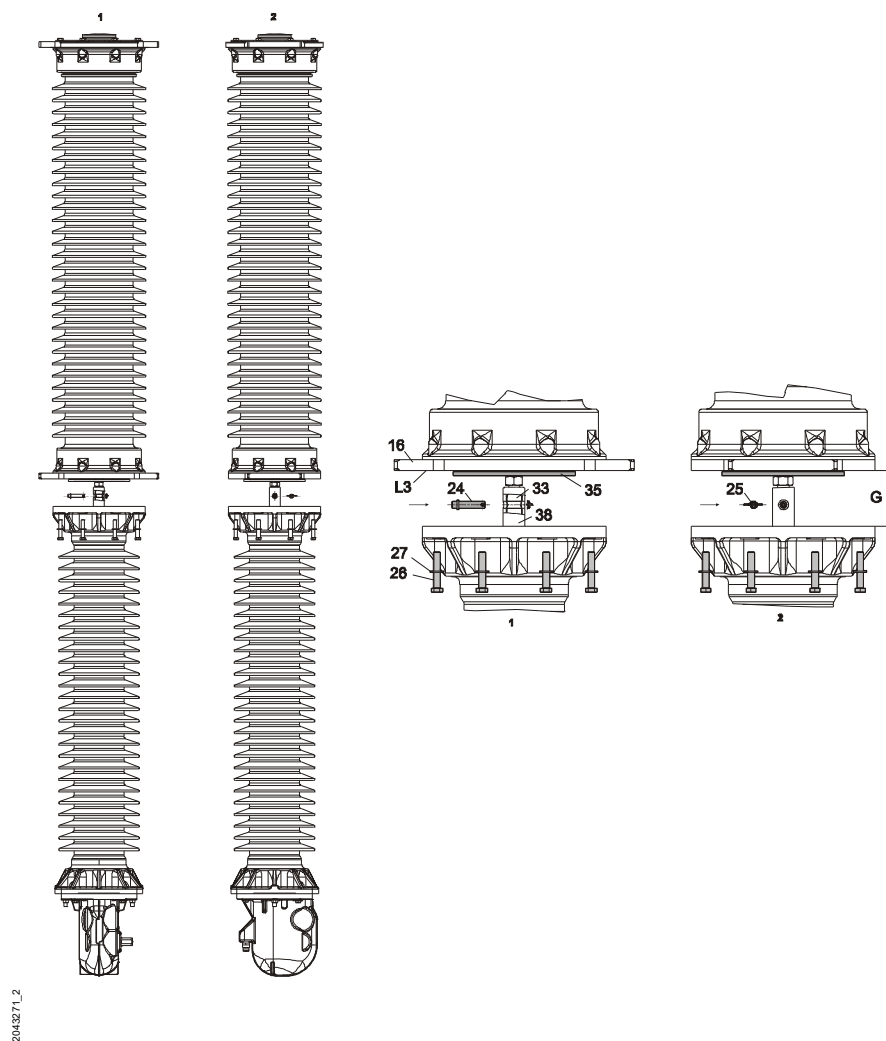


Запрещается совать руки в щель (G).

Поэтому:

- Удалять соединение с шаровым фиксатором только при помощи инструмента

- Соединить дугогасительную камеру и изоляционную трубку с новым соединительным шкворнем (24), используя для этого инструмент T115, и зафиксировать новой предохранительной шпилькой (25) при помощи инструмента T114.
- Обработать винты (26) в соответствии с L1.
- Полностью опустить дугогасительную камеру на опорный изолятор и закрепить восемью винтами (26). Момент затяжки составляет 83 Нм.

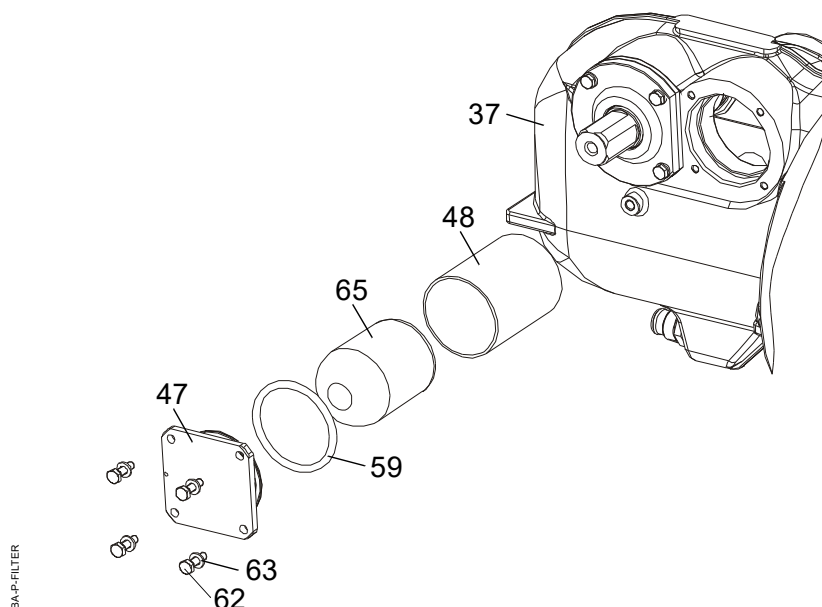


16	Опора	1x
24	Соединительный шкворень	1x
25	Предохранительная шпилька 12KK2000 964	1x
26	Винт с шестигранной головкой M12x65 A2-70	8x
27	Шайба 12 A2	8x
33	Соединительный элемент	1x
35	Фасонное уплотнение 221	1x
38	Изоляционная трубка	1x

10.1.14 Замена адсорбционного фильтра

В некоторых случаях рычаги рычажного механизма силового выключателя могут закрывать крышку фильтра. В этом случае надо удалить рычаги и вновь смонтировать их после замены адсорбционного фильтра.

- Ослабить четыре винта (62) и удалить крышку фильтра (47).
- Извлечь втулку фильтра (48) вместе с фильтрующим мешком (65) из кривошипной камеры (37).
- Обработать уплотнительные зоны согласно L5.
- Заменить кольцо круглого сечения (59). Перед монтажом обработать его согласно L5.
- Вставить во втулку фильтра фильтрующий мешок и ввести их в кривошипную камеру.
- Обработать винты (62) в соответствии с L1.
- Вновь установить крышку фильтра и закрепить четырьмя винтами (62). Момент затяжки составляет 7 Нм.



37	Кривошипная камера	1x
47	Крышка фильтра	1x
48	Втулка фильтра	1x
59	Кольцо круглого сечения 62,87x5,33	1x
62	Винт с шестигранной головкой M6x20 A2-70	4x
63	Шайба 6 A2	4x
65	Фильтрующий мешок	1x

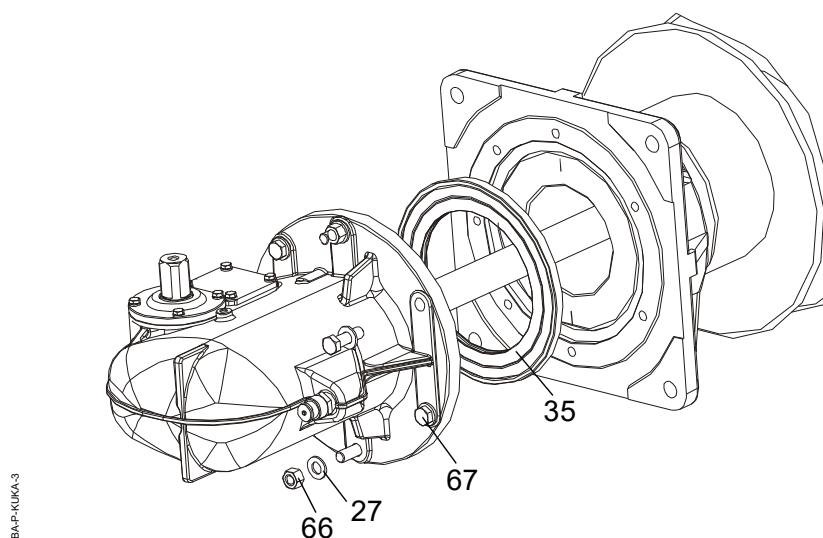
10.1.15 Заключительные работы

- Создать вакуум в выключателе.
- Заполнить газом и проверить все герметизированные места на утечку (см. **“Наполнение газом” на стр. 56**).

10.2 Демонтаж опорного изолятора и кривошипной камеры

Предпосылки

- Дугогасительная камера уже предварительно отсоединена от опорного изолятора.
- Сняты рычаги рычажного механизма силового выключателя.
- Закрепить подвеску на верхнем фланце опорного изолятора и вдеть в грузоподъемный крюк.
- Отсоединить опорный изолятор от основной рамы.
- Осторожно поднять опорный изолятор и кривошипную камеру из основной рамы и положить на пригодное для монтажа место.
- Ослабить четыре винта (67) и две гайки (66) крепления кривошипной камеры.
- Извлечь кривошипную рукоятку с изоляционной штангой из опорного изолятора.
- Сборка производится в обратной последовательности. При ее выполнении заменить фасонное уплотнение (35).



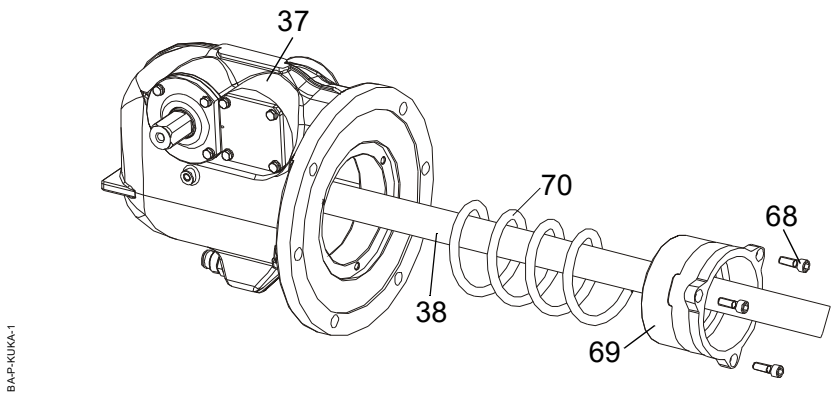
27	Шайба 12 А2	6х
35	Фасонное уплотнение 221	1х
66	Шестигранная гайка М12 А2-70	2х
67	Винт с шестигранной головкой М12х40 А2-70	4х

10.2.1 Демонтаж выключающих пружин

- Снять крышку фильтра. Извлечь втулку фильтра (48) и фильтрующий мешок (65) из кривошипной камеры.
- Ослабить три винта (68). При этом винты ослаблять по очереди, чтобы избежать перекоса направляющей пружины (69).
- Извлечь направляющую пружины (69) и выключающую пружину (70) из кривошипной камеры и осторожно стянуть их с изоляционной втулки (38).

Монтаж производится в обратной последовательности. Момент затяжки винтов составляет 17 Нм. Перед повторным монтажом винты должны быть обработаны согласно L1.

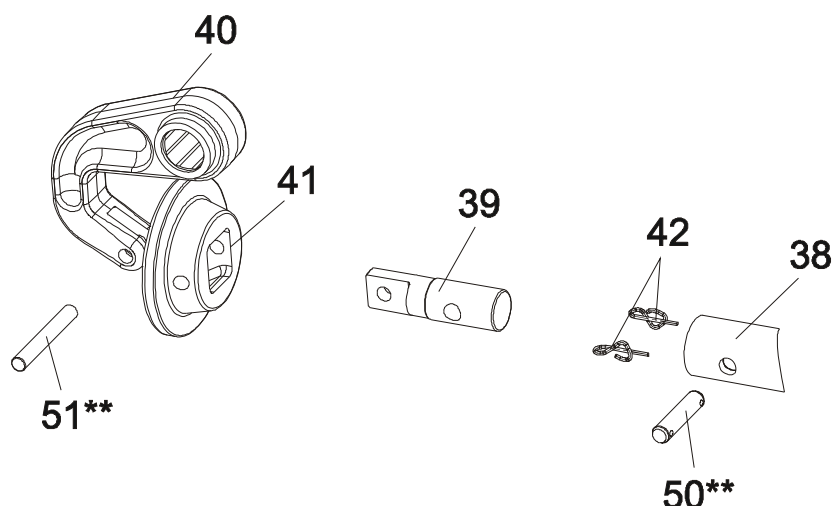
В выключенном состоянии путь предварительного завода выключающей пружины меньше глубины завинчивания винтов (68). Поэтому винты служат в качестве разгрузочно-натяжного приспособления для выключающих пружин.



37	Кривошипная камера	1x
38	Изоляционная трубка	1x
68	Винт с цилиндрической головкой M8x25 A2-70	3x
69	Направляющая пружины	1x
70	Выключающая пружина	1x

10.2.2 Демонтаж кривошипной камеры

- Ослабить четыре винта (64) и удалить крышку подшипника (44).
- Вынуть вставку подшипника (45) с внешней частью роликоподшипника с цилиндрическими роликами.
- Вытащить поворотный вал (43) с внутренним кольцом роликоподшипника с цилиндрическими роликами.
- Извлечь изоляционную трубку (38) вместе с внутренним рычагом (40) и тарелкой пружины (41) из кривошипной камеры.



** Поверхности скольжения и опорные поверхности смазаны пластичной смазкой согласно L7

37	Кривошипная камера	1x	52	Роликоподшипник	1x
38	Изоляционная трубка	1x	53	Роликоподшипник	1x
39	Нижний соединительный элемент	1x	54	Внутреннее кольцо с комплектом игольчатых роликов	1x
40	Внутренний рычаг	1x	55	Кольцо упорного подшипника	1x
41	Тарелка пружины	1x	56	Кольцо подшипника	1x
42	Предохранительная шпилька 12KK2000 964	2x	57	Уплотнительная шайба	1x
43	Вал	1x	58	Кольцо круглого сечения 34,52x3,53	1x
44	Крышка подшипника	1x	59	Кольцо круглого сечения 62,87x5,33	2x
45	Вставка подшипника	1x	60	Кольцо круглого сечения 38,82x5,33	2x
46	Втулка подшипника	1x	62	Винт с шестигранной головкой 6x20 A2-70	4x
47	Крышка фильтра	1x	63	Шайба 6 A2	8x
48	Втулка фильтра	1x	64	Винт с шестигранной головкой 6x25 A2-70	4x
50	Болт 12x47,5	1x	65	Фильтрующий мешок	1x
51	Болт 10x75	1x			

Повторный монтаж:

- Заменить все кольца круглого сечения и фасонные уплотнения.
- Монтаж производится в обратной последовательности.
- Вставить фильтрующий мешок (*см. “Замена адсорбционного фильтра” на стр. 99*).

ОСТОРОЖНО

При сборке безусловно соблюдайте следующие требования:

- выполнять требования инструкции по смазке,
- заменить все уплотнения,
- затянуть винты (68) с усилием 18 Нм,
- не забывать втулку фильтра (48),
- вставить новый фильтрующий мешок непосредственно перед созданием вакуума комплектной полюсной колонки.

- Выполнить монтаж дугогасительной камеры согласно (*см. “Соединение дугогасительной камеры с опорным изолятором” на стр. 97*).
- Вновь смонтировать полюсную колонку на основной раме.
- Провести повторный ввод выключателя в эксплуатацию согласно разделу «Ввод в эксплуатацию».

11 Утилизация

Экологически безвредная утилизация продуктов GE является частью общей концепции фирмы. Обеспечена утилизация с соблюдением требований охраны окружающей среды согласно соответствующим предписаниям.

В принципе следует отдавать предпочтение регенерации материалов их уничтожению.

Повторное использование материалов может осуществляться в виде смешанного металлолома или (при почти полной разборке) в виде сортированного металлолома с незначительной долей смешанного.

Следует отдавать предпочтение утилизации в виде сортированного металлолома.

Устройство состоит из следующих материалов:

- керамики / силикон
- стали
- алюминия
- меди
- фторопласта
- литевой смолы (частично армированной тканью)
- резины (для уплотнений)
- пластиков в приводе (вспомогательный выключатель, кабельная изоляция и т.д.)
- гидравлической жидкости,
- а также незначительных количеств смазочных материалов.

При утилизации необходимо проследить за тем, чтобы была слита гидравлическая жидкость из амортизаторов приводов. При этом следует придерживаться предписаний, касающихся ее удаления.

Все используемые в устройствах масла и смазочные вещества не содержат полихлорированных дифенилов.

Поставляемые устройства не содержат опасных веществ в соответствии с немецким «Правилom обращения с опасными веществами». При экспорте необходимо соблюдать местные законы и предписания.

Изоляционный и дугогасящий газ необходимо отсосать соответствующими устройствами, регенерировать и использовать повторно.

В газовых полостях могут находиться твердые продукты разложения элегаза, образовавшиеся в результате коммутационных операций. При вскрытии газовых полостей эти продукты разложения могут оказаться вредными для здоровья.

Газообразные продукты разложения улавливаются фильтрами.

Необходимо соблюдать соответствующие предписания по технике безопасности и принимать защитные меры

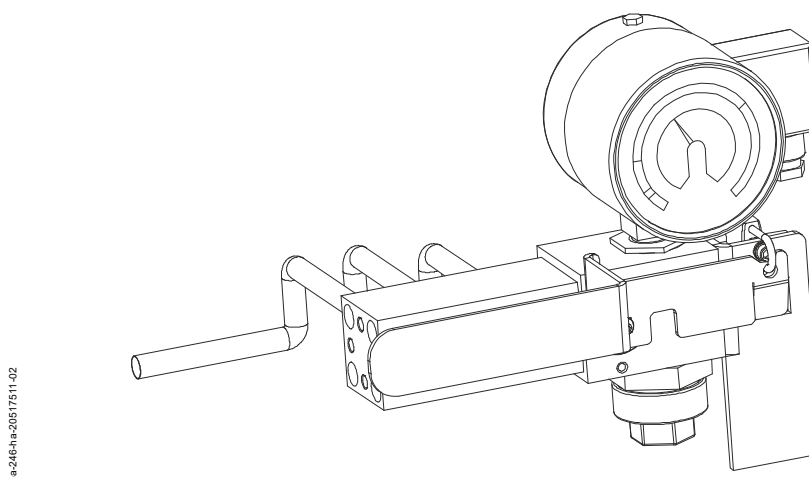
(см. “Меры предосторожности при обращении с SF6” на странице 15).

Местная сервисная служба GE охотно ответит на Ваши вопросы по утилизации.

12 Специальная комплектация (опция)

В данной главе описаны только специальные комплектации, которые не относятся к стандартному оборудованию коммутационного аппарата. Специальные комплектации доступны только в качестве опции.

12.1 Блок реле контроля плотности EasyCheck



Благодаря технологии EasyCheck можно особенно просто, быстро и безопасно выполнять проверку реле контроля плотности без эмиссии в соответствии с «Регламентом о фторированных газах ЕС 517/2014».

12.1.1 Функциональное описание

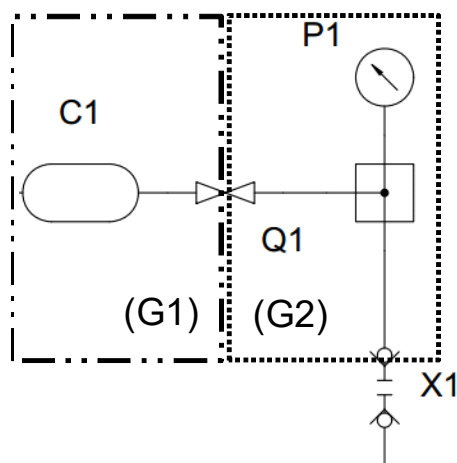
Блок реле контроля плотности EasyCheck оборудован дополнительным запорным клапаном, который позволяет отделить газовые отсеки полюсных колонок (G1) от газовой камеры реле контроля плотности и центрального заправочного патрубка (G2), не ослабляя муфты или винтовые соединения. Таким образом достигается максимум по предотвращению неисправностей и безопасность при повторном вводе в эксплуатацию.

Задействование клапана осуществляется с помощью рычага, который в испытательном положении максимально закрывает циферблат реле контроля плотности. Таким образом положение клапана можно распознать даже с большого расстояния, а также распознать и избежать не контролируемой работы коммутационного аппарата в испытательном положении.

- Для перемещения рычага из положения «Эксплуатация» в положение «Проверка» необходимо правой рукой разблокировать фиксирующую накладку и одновременно левой рукой переместить рычаг на 90° по часовой стрелке. Благодаря такому двуручному управлению предотвращается перемещение рычага из положения эксплуатации в положение проверки по неосторожности.

Дополнительно клапан в положении эксплуатации можно предохранить от неавторизованного задействования с помощью навесного замка.

Рисунок Пневматическая схема:



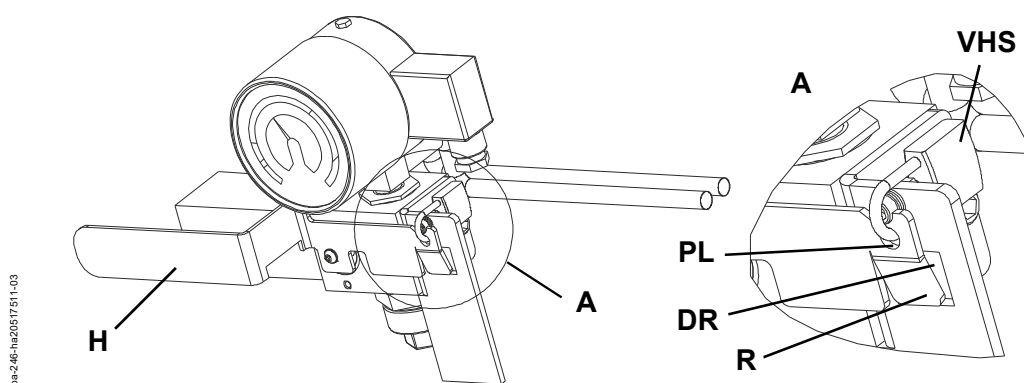
Элемент	Описание
(G1)	Газовый отсек 1
(G2)	Газовый отсек 2
C1	C1 Объем газа коммутационного аппарата
Q1	Запорный клапан «EasyCheck»
P1	Манометр
X1	Центральное штуцерное проходное соединение для наполнения газа (DIL0)

12.1.2 Режим

Запорный клапан Q1 открыт, газовые камеры (G1) и (G2) соединены друг с другом. Реле контроля плотности P1 контролирует газ в газовых камерах коммутационного аппарата. Через центральное штуцерное проходное соединение для наполнения газа (X1) можно наполнить коммутационный аппарат газом или отсосать газ.

Рычаг управления (H) находится горизонтально. Рабочее положение предохраняется фиксацией (R) от непреднамеренного задействования.

Отверстие (PL) позволяет выполнить фиксирование коммутационного положения навесным замком (VHS).

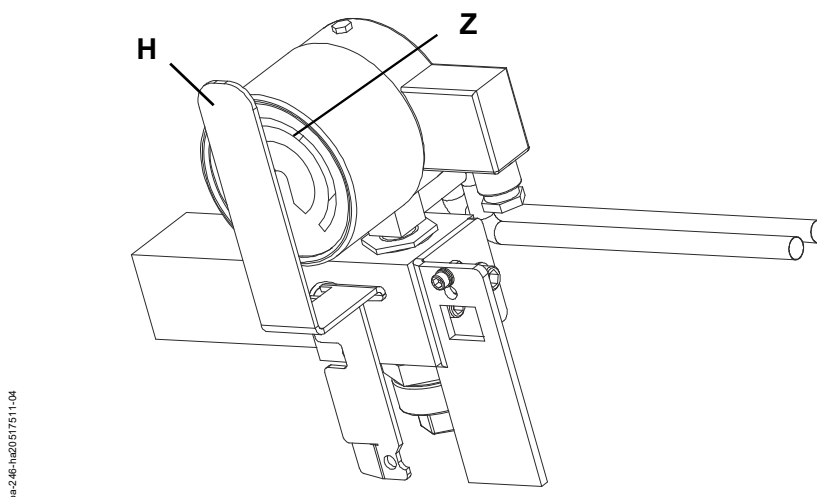


12.1.3 Режим проверки

Запорный клапан Q1 закрыт, газовые камеры (G1) и (G2) отсоединены друг от друга.

Реле контроля плотности P1 контролирует только давление газа в объеме G2, но не давление газа в газовых камерах коммутационного аппарата.

Рычаг управления (Н) находится вертикально.



Через центральное штуцерное проходное соединение для наполнения газа (X1) можно изменять давление газа в объеме G2, а также проверять индикаторы и коммутационные точки реле контроля плотности, не влияя на давление газа в газовых камерах коммутационного аппарата.

Для этого необходимо использовать соответствующее испытательное устройство (например, универсальный анализатор SF₆ компании DILLO), который собирает выходящий газ.

В режиме проверки можно также заменить реле контроля плотности, не выпуская газ в окружающую среду.

В режиме проверки циферблат реле контроля плотности большей частью закрыт.

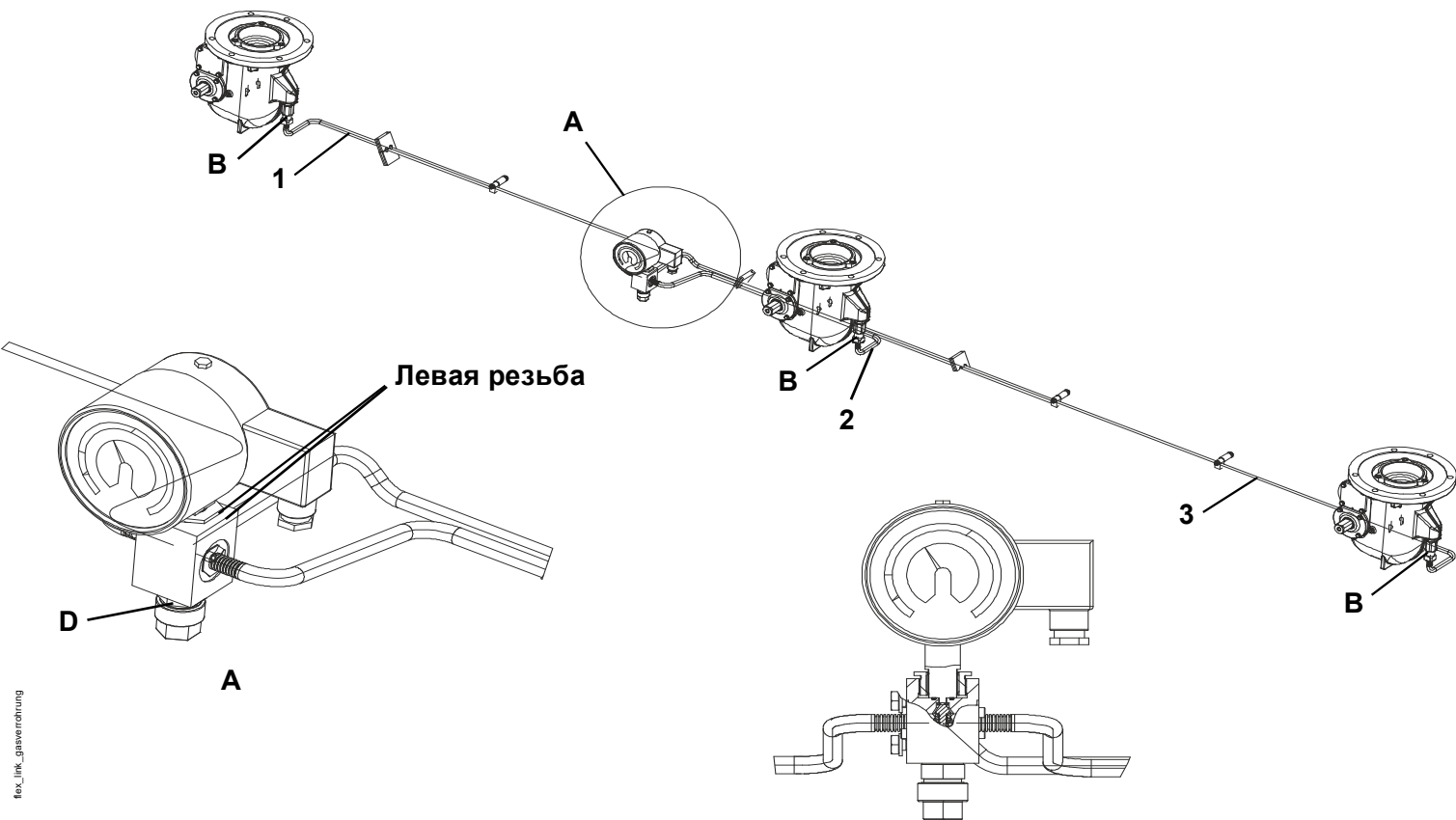
Если повернуть рычаг обратно в положение «Эксплуатация», он разблокируется самостоятельно.

12.2 Соединение для газа FlexLink

Благодаря технологии FlexLink можно особенно просто присоединить соединения для газа с полюсными колонками

Соединения для газа FlexLink состоят из металлических гофрированных шлангов, эластичность которых заботится о том, чтобы можно было особенно просто выполнить соединение штуцерных проходных соединений для газа с полюсными колонками. С одной из сторон соединения для газа соединены с блоком реле контроля плотности. Другая сторона снабжена штуцерным проходным соединением для наполнения газа с обратным клапаном для соединения с полюсными колонками. FlexLink как для стандартного блока реле контроля плотности, так и для технологии EasyCheck.

12.2.1 Конструкция соединения для газа FlexLink

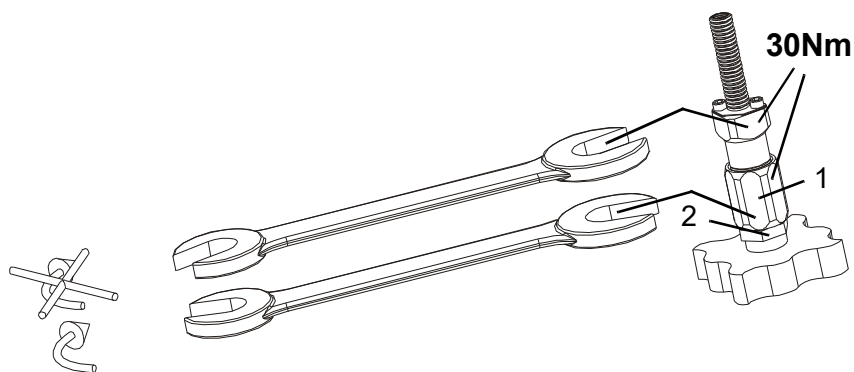


1	Система трубопровода для газа FlexLink полюсной колонки A	1x
2	Система трубопровода для газа FlexLink полюсной колонки B	1x
3	Система трубопровода для газа FlexLink полюсной колонки C	1x
4	Реле контроля плотности	1x
B	Газовая труба / штуцерное проходное соединение для наполнения газа	30 Нм
D	Центральный заправочный патрубок / колодка наполнения	30 Нм
E	Втулка с резьбой / колодка наполнения	30 Нм Левая резьба

12.2.2 Система трубопровода FlexLink предварительно установлена

Для проверки системы газовых трубопроводов рекомендуем использовать следующие инструменты:

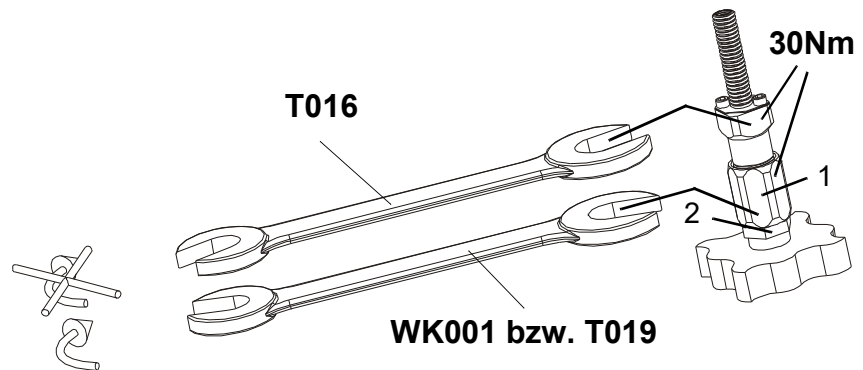
- T016: двусторонний машинный ключ SW24
 - WK001: Динамометрический ключ с насаженной трещоткой и насадка с открытым зевом SW27
- Подтянуть штуцерное проходное соединение для газа инструментом T016 и комплектом инструментов WK001. Момент затяжки составляет 30 Нм.
 - Подтянуть все резьбовые соединения системы трубопроводов для газа.



1	Накидная гайка	1x
2	Клапан	1x

12.2.3 Систему трубопровода FlexLink еще требуется установить

Для присоединения штуцерных проходных соединений для газа рекомендуем использовать следующие инструменты:

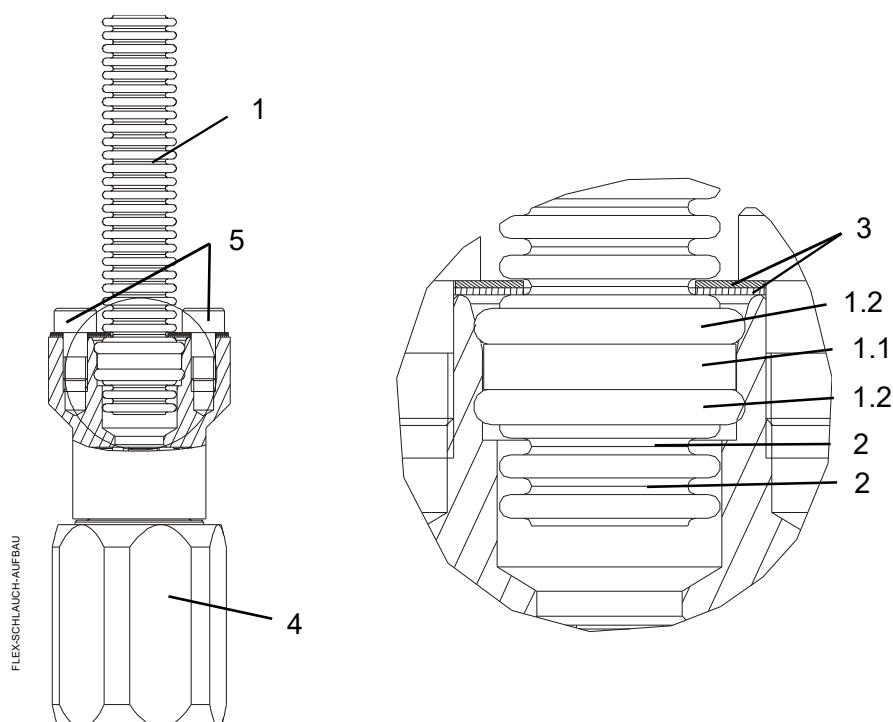


- T016: Двусторонний машинный ключ SW24 компактный
 - WK001: Динамометрический ключ с насаженной трещоткой и насадка с открытым зевом SW27
- Удалить защитные колпачки штуцерных проходных соединений на полюсных колонках и системе трубопроводов для газа.
 - Обработать резьбу штуцерных проходных соединений для газа согласно L4.
 - Соединить систему трубопроводов для газа со всеми полюсными колонками. Штуцерные проходные соединения для наполнения газа снабжены резьбой. Сначала от руки навинтить эти соединения, затем предварительно затянуть ключом T016, затем затянуть окончательно, используя комплект инструментов WK001. Момент затяжки составляет 30 Нм. Для соединения штуцерных проходных соединений для наполнения газа использовать два гаечных ключа.
 - Подтянуть все резьбовые соединения системы трубопроводов для газа.

Рекомендуем взвешивать газовый баллон перед наполнением и после него, а затем сравнивать разницу в весе с указанием количества газа на фирменной табличке. Таким образом можно проверить правильность выполнения процесса наполнения.

12.2.4 Замена соединений для газа FlexLink

Гибкий металлический шланг герметизируется посредством надвигаемого сверху прокладочного комплекта, состоящего из полимерной втулки (1.1) и уплотнительных колец с двух сторон (1.2). Для правильной посадки прокладочного комплекта на гибкий конец металлического шланга (1) должны оставаться свободными два межреберных пространства (2). Две взаимнообразно радиально смещенные стопорные шайбы (3) предотвращают соскальзывание прокладочного комплекта при вводе в уплотняющую поверхность муфты (4). Надежная посадка гибкого металлического шланга (1) обеспечивается накручиванием стопорных шайб (3).



1	Гибкий металлический шланг	1x
1.1	Полимерная втулка	1x
1.2	Кольцо круглого сечения	2x
2	Межреберное пространство	-
3	Стопорная шайба	2x
4	Муфта	1x
5	Винт	2x

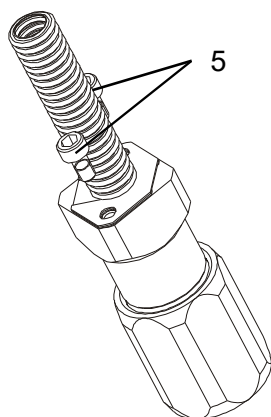


Рисунок 1

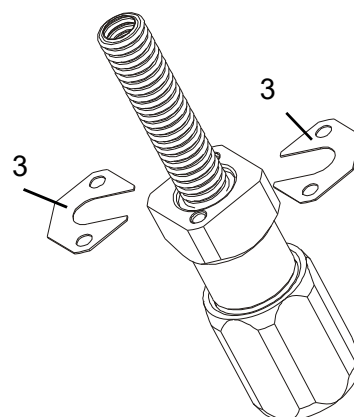


Рисунок 2

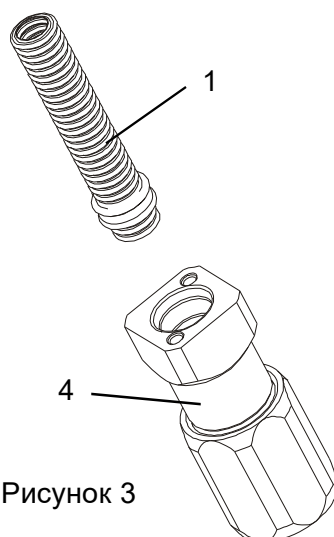


Рисунок 3

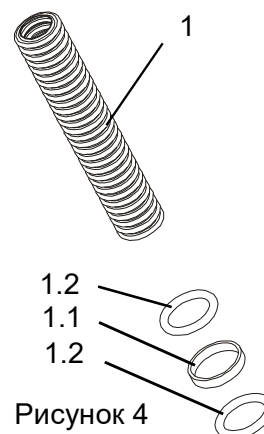


Рисунок 4

- Рассоединить штуцерное проходное соединение для газа. Таким образом будут отсоединены газовые камеры полюсов и газовый трубопровод.
- Открутить винты (5), (рисунок 1).
- Раздвинуть по сторонам стопорные шайбы (3), (рисунок 2).
- Осторожно извлечь гибкий металлический шланг (1) из муфты (4), (рисунок 3).
- Обработать кольца круглого сечения (1.2) согласно L5, и натянуть полимерную втулку (1.1) на новый гибкий металлический шланг (1), для этого оставить свободными два первых межреберных пространства (2), (рисунок 4).
- Обработать согласно L5 уплотнительные зоны на гибком металлическом шланге (1) и муфте (4).
- Обработать резьбу мест примыкания согласно L4.
- Встречным ходом вставить с двух сторон стопорные шайбы (3) в межреберные пространства (2), следующие за кольцом круглого сечения (1.2).
- Вводить гибкий металлический шланг (1) вместе со стопорными шайбами (3) в участок герметизации муфты (4) до тех пор, пока стопорные шайбы (3) не соприкоснутся с концом муфты (4).
- Затянуть стопорные шайбы (3) двумя винтами (5) с моментом затяжки 7 Нм.

A1 Описание аппарата

A1.1 Область применения

Силовые выключатели служат для распределения электрической энергии в высоковольтных сетях.

Они используются вместе с другими коммутационными аппаратами в трансформаторных подстанциях и являются существенным фактором обеспечения работоспособности и безопасности электрооборудования.

В случае аварии сети силовые выключатели прерывают возникающие токи короткого замыкания в течение нескольких миллисекунд.

Обычно эти выключатели обслуживаются дистанционно.

A1.2 Главные компоненты

Силовой выключатель состоит из полюсных колонок, основной рамы и привода (*см. “Компоненты поставки” на стр. 17*).

Полюсные колонки состоят из опорного изолятора для изоляции рабочего напряжения относительно земли и камерного изолятора, в котором находится узел прерывателя тока.

Основная рама выполнена в виде сварной конструкции из оцинкованной стали.

Привод состоит из стальной самонесущей конструкции с защитой от коррозии. Дверь, днище и задняя сторона, а также съемные боковые части и крышка сделаны из листового алюминия.

A1.3 Функция

Полюсные колонки с системой трубопроводов для газа образуют общую газовую камеру. Подвижные контакты узла прерывателя тока связаны с приводом через изолирующие штанги, поворотные валы и рычаги в полюсной колонке, а также через соединительные штанги в основной раме.

При отключении тока в течение нескольких миллисекунд следует переход из положения «включено» в положение «выключено».

Во время этого хода выключения сначала размыкаются главные контакты. Затем размыкаются дугогасительные контакты, между которыми возникает электрическая дуга; эту дугу гасит газовая струя в узле прерывателя тока. Разомкнутые уже главные контакты не подвергаются эрозии под действием дуги.

В силовых выключателях 3-го поколения необходимое давление газа в дугогасительной камере создается энергией самой электрической дуги в зависимости от тока. Привод подает энергию только для движения коммутационных

контактов и механического вспомогательного дутья для надежного выключения малых токов.

При включении сначала замыкаются дугогасительные, затем – главные контакты.

Коммутационное положение визуализируется индикатором коммутационного положения.

Для аккумуляирования требуемой для коммутации энергии включающая пружина заводится в приводе электродвигателем через редуктор. Главные выключающие пружины находятся в полюсных колонках, так что их завод происходит при каждом ходе включения.

Пружинный аккумулятор энергии даже при отключении электроснабжения двигателя имеет достаточно механической энергии, чтобы выполнить коммутационный цикл Р-ЗР.

При помощи электрического управления включающей и выключающей катушек собачки разблокируются, и благодаря этому высвобождается энергия пружин для коммутации. Энергия пружины передается через соединительные рычаги и соединительный рычажный механизм снаружи и внутри полюсных колонок на контактную систему.

A2 Инструменты и вспомогательные приспособления

A2.1 Субпоставки для монтажа и ввода в эксплуатацию

Субпоставки не являются частью комплекта поставки. Они должны быть предоставлены в распоряжение заказчиком.

Субпоставки, указанные в разделах A2.4 - A2.9, могут быть выполнены через сервисный центр фирмы GE.

A2.2 Материал

- Фундамент с анкерными болтами, гайками и шайбами
- Заземляющие линии с контактными зажимами и крепежом.
- Опоры / сквозные колонны согласно чертежу GE Grid GmbH
- высоковольтные клеммные зажимы с крепежом.
- Газ для заполнения выключателя.
- Деревянные брусья и доски для укладки полюсных колонок

A2.3 Подъемные механизмы и вспомогательные средства для подъема

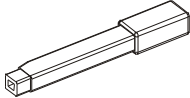
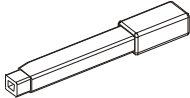
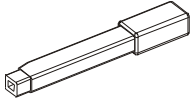
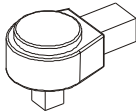
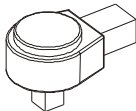
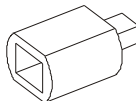
- Кран достаточной высоты подъема и грузоподъемности
- Круглые петли, подвесы и чалочные средства достаточной грузоподъемности
- Лестницы или подъемники

A2.4 Инструменты, средства контроля и вспомогательные приспособления

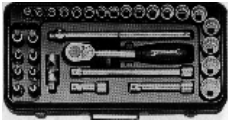
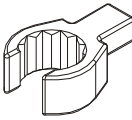
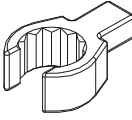
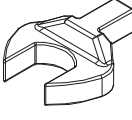
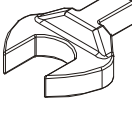
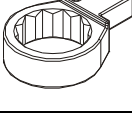
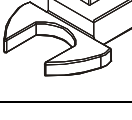
- Устройство для наполнения газом с редукционным клапаном и присоединительным элементом типа DILO (Ду 8).
- Устройство для обнаружения утечки элегаза.
- Мультиметр.
- Измерительный прибор для определения собственных времен.
- Измерительный прибор для определения переходного сопротивления.
- Монтажный инструмент с учетом наших рекомендаций относительно инструмента.
- Крацовка со щетиной из нержавеющей стальной проволоки.

Инструменты и вспомогательные приспособления

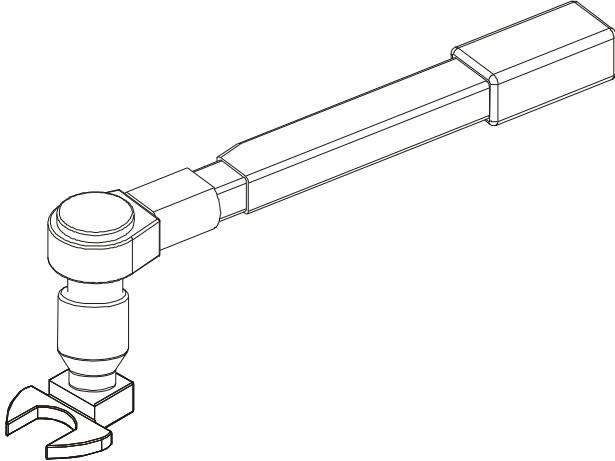
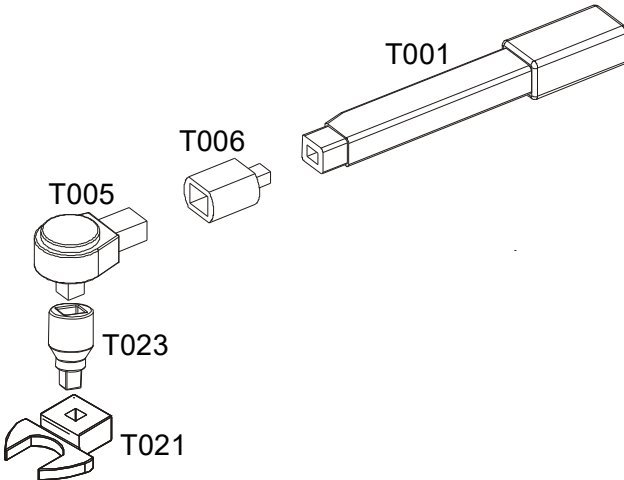
A2.4.1 Рекомендуемые инструменты

Инструмент	Наименование	Рисунок
T001	Динамометрический ключ 8-40 Нм; базирующий элемент 9x12 мм; длина ≤390 мм	
T002	Динамометрический ключ 40-200 Нм; базирующий элемент 14x18 мм	
T003	Динамометрический ключ 80-400 Нм; базирующий элемент 14x18 мм	
T004	Накидная трещотка, переключаемая на динамометрический ключ 1/2"; базирующий элемент 9x12 мм	
T005	Накидная трещотка, переключаемая на динамометрический ключ 1/2"; базирующий элемент 14x18 мм	
T006	Адаптер базирующего элемента; для использования сменных головок 14x18 мм в сочетании с базирующим элементом динамометрического ключа 9x12 мм	

Инструменты и вспомогательные приспособления

Инструмент	Наименование	Рисунок
T007	Комплект торцовых ключей; базирующий элемент 1/2"; состоящий из: - трещотки - удлинителей - сменных головок 10-34 мм для винтов с шестигранной головкой 4-14 мм для винтов с внутренним шестигранником	
T008	Открытый накидной ключ 19 мм; сменная головка для динамометрического ключа; базирующий элемент 9x12 мм	
T009	Открытый накидной ключ 24 мм; сменная головка для динамометрического ключа; базирующий элемент 9x12 мм	
T010	Машинный ключ 27 мм; сменная головка для динамометрического ключа; базирующий элемент 14x18 мм	
T011	Машинный ключ 36 мм; сменная головка для динамометрического ключа; базирующий элемент 14x18 мм	
T012	Накидной ключ 36 мм; сменная головка для динамометрического ключа; базирующий элемент 14x18 мм	
T021	насадка с открытым зевом; сменная головка для динамометрического ключа SW27; насадка 14x18 мм	
T022	Машинный ключ 27 мм компактный	
T023	переходная деталь; 12,5 (1/2") внутренний открытый; 10 (3/8") наружный	

Комбинированные инструменты

Инструмент	Рисунок	Примечание
WK001	WK001 (комбинированная)  WK001 (Расширенное представление) 	Затяжка штуцерных проходных соединений для газа

A2.5 Пластичные смазки для монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания

Использование пластичных смазок описано в следующей таблице. В тексте инструкции указывается только условное обозначение соответствующей смазки (например, смазано согласно L1).

Условное обозначение	Наименование пластичной смазки	Функция	Способ применения
L1	Моликот BR2plus	Смазывание резьбовых соединений	Нанести тонкий слой смазки на наружную резьбу ¹⁾
L2	Моликот BR2plus	Смазывание поверхностей скольжения и опорных поверхностей	Нанести тонкий слой смазки на поверхность скольжения или опорную поверхность ¹⁾
L3	Силиконовая пластичная смазка SF1377	Защита от коррозии резьбовых поверхностей	Нанести тонкий слой смазки на всю площадь защищаемой зоны ¹⁾
L4	Силиконовая пластичная смазка SF1377	Смазывание резьбовых соединений системы трубопроводов для газа	Нанести очень тонкий слой смазки на наружную резьбу ¹⁾
L5	Силиконовая пластичная смазка SF1377 и спирт	Смазывание колец круглого сечения и их контактных поверхностей	Очистить кольцо круглого сечения и его контактные поверхности спиртом для чистки и пальцами нанести тонкий слой смазки. Во избежание загрязнения не пользоваться кисточкой или салфеткой ¹⁾
L6	Моликот PG54	Смазывание поверхностей электрического контакта в полюсной колонке	Нанести тонкий слой смазки на всю площадь поверхностей контакта
L7	Моликот PG54	Смазывание поверхностей скольжения и опорных поверхностей в полюсной колонке	Нанести тонкий слой смазки на поверхности контакта

¹⁾ Количества, необходимые для монтажа и ввода в эксплуатацию, входят в объем поставки выключателя.

Инструменты и вспомогательные приспособления

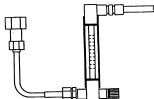
A2.6 Фиксирующие средства для монтажа, ввода в эксплуатацию и ремонта

Использование фиксирующих средств описано в следующей таблице. В тексте инструкции указывается только условное обозначение соответствующей смазки (например, зафиксировано согласно S1).

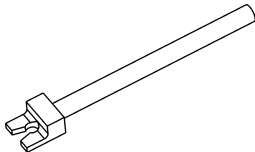
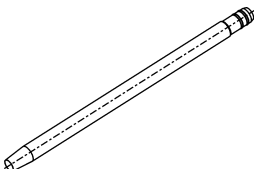
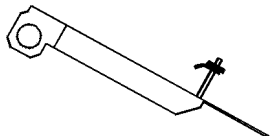
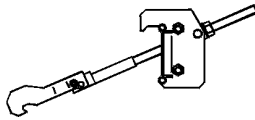
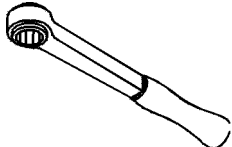
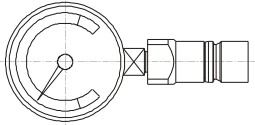
Условное обозначение	Наименование фиксирующего средства	Функция	Способ применения
S1	Локтит 243	Фиксация резьбы средней силы	Слегка смочить фиксирующим средством только первые витки резьбы. Время отверждения при комнатной температуре составляет 30 минут. При низких температурах время отверждения увеличивается ¹⁾

1) Количества, необходимые для монтажа и ввода в эксплуатацию, входят в объем поставки выключателя.

A2.7 Измерительные приборы для проверки качества газа

Инструмент	Наименование	Рисунок
T200	Конденсационный гигрометр	
T201	Прибор для анализа элегаза, тип AW	
T202	Пробирки для определения кислотосодержания (10 шт.), используются вместе с T201	
T203	Прибор для измерения объема газа SF ₆ в процентном отношении	

A2.8 Ремонтный инструмент

Инструмент	Наименование	Рисунок
T101	Монтажный инструмент для откидных шплинтов	
T102	Направляющий инструмент для узла прерывателя тока	
T103	Блокирующее устройство: устройство для блокировки включающей собачки	
T104	Коммутационное устройство с выдержкой времени: Устройство для включения и выключения с выдержкой времени	
T105	Накидной ключ с трещоткой для M16: Стандартный инструмент для управления коммутационным устройством с выдержкой времени	
T114	Монтажный инструмент для предохранительных шпилек	
T115	Монтажный инструмент для соединительного шкворня	
T116	Индикатор транспортировочного давления SF ₆	

Инструменты и вспомогательные приспособления

Инструмент	Наименование	Рисунок
T122	Клеши для монтажа стопорных колец DIN 471; диаметр вала: 10 25 мм	

A2.9 Вспомогательные и производственные материалы

Наименование	Количество
Пластичная смазка моликот BR2 plus	0,20кг 0,40кг 0,80кг
Силиконовая пластичная смазка SF 1377	0,25кг 0,50кг
Пластичная смазка моликот PG 54	1,00кг
Фиксирующее средство для винтов локтит типа 243 (синий)	10см ³ 250см ³
Спирт для чистки	5л
Нетканый материал скотч	10мх100мм

А3 Запчасти и принадлежности

Запчасти и принадлежности для силовых выключателей можно приобрести через сервисный центр GE.

На основании многолетнего опыта запчасти разбиты на несколько групп, соответственно тому, для каких ситуаций они рекомендуются.

Спецификация запчастей „R“ = рекомендуются всегда

Наименование
Включающая/выключающая катушка FK3*
Контактор (K11, K14, K17, K24)*
Блок вспомогательного выключателя (насадка K14)
Контактор принудительной синхронизации хода (F3)* K40
* Различные варианты/оперативные напряжения, указать серийный № прибора

Спецификация запчастей „U“ = полезны примерно от 5 аппаратов

Наименование
Двигатель*
Патрон для нагревательного элемента*
Вспомогательный выключатель в сборе
Защитный автомат двигателя*
Реле времени 0,05с-60ч, 24-240 В пер./пост. тока
Автомат-предохранитель (F10)
Минимальный расцепитель напряжения FK3*
* Различные варианты/оперативные напряжения, указать серийный № прибора

Спецификация запчастей „P“ = для создания запаса при большом количестве или сокращении времени восстановления

Наименование
Электродетали дугогасительной камеры*
Пакет с осушителем
Комплект уплотнений**
Переключатель дистанционного/местного управления с разомкнутым положением и без него**
* Различные варианты/оперативные напряжения, указать серийный № прибора
** Указать серийный номер аппарата.

Прочие запчасти и принадлежности

Наименование
Газовый баллон 5 кг
Газовый баллон 10 кг
Газовый баллон 15 кг
Газовый баллон 20 кг
Газовый баллон 40 кг
Комплект для дозаправки элегаза
Устройство для обнаружения утечки HI300
Реле контроля плотности*
Штепсельная розетка с защитным контактом
Пристраиваемый дверной контакт освещения**
Клемма UK 5 N 751
Зажим заземления UK5N/USLKG10
Кнопочный регулятор температуры
Рукоятка ручного завода FK3
Чистящая паста Saeka
Локтит 243 синий 250 мл
Пластичная смазка моликот BR2 400 г
Ассортиментный ящик силового выключателя
* Различные варианты/оперативные напряжения, указать серийный № прибора
** Указать серийный номер аппарата.

A3.1 Приборы для обслуживания

Наименование
Сервисный прибор с вакуумным насосом и устройством для сжижения газа
Тележка для заправки газа с вакуумным насосом
Конденсационный гигрометр
Прибор для анализа элегаза, тип AW
- к нему: пробирки для определения кислотосодержания (10 штук)
Прибор для измерения объема газа SF ₆ в процентном отношении
Компьютер Actas для замера собственного времени/времени-пути/потребления тока, микроомметр 600A

A3.2 Замена дугогасительных контактов

Для замены дугогасительных контактов нужны следующие запчасти. Указанное количество запчастей относится к одной полюсной колонке.

Наименование	Количество
Узел прерывателя тока	1х
Палец с буртиком 6х24	4х
Откидной шплинт 8х1,2	4х
Направляющая полоса 3х5х398	1х
Направляющая полоса 3х5х380	1х
Штифт дугогасительного контакта	1х
Направляющая полоса 3х5х146	2х
Фасонное уплотнение 271	2х
Винты с цилиндрической головкой M8х12 A2-70	1х
Шаровой фиксатор	1х
Стяжной болт	1х
Фасонное уплотнение 221	1х
Кольцо круглого сечения 62,87х5,33	1х
Фильтрующий мешок	1х
Комплект клин-стопорных шайб NLX8	1х

A3.3 Запчасти для монтажных работ на опорном изоляторе и кривошипной камере

Для этого нужны следующие запчасти. Указанное количество запчастей относится к одной полюсной колонке.

Наименование	Количество
Фасонное уплотнение 221	2х
Стяжной болт	1х
Кольцо круглого сечения 34,52х3,53	1х
Кольцо круглого сечения 62,87х5,33	2х
Кольцо круглого сечения 38,82х5,33	2х
Кольцо круглого сечения 12,37х2,62	1х
Фильтрующий мешок	

A4 Обращение с использованным гексафторидом серы

Гексафторид серы (SF_6) загрязняется вследствие использования его в электрическом оборудовании. Причиной загрязнений могут быть утечки, неполная откачка, частичная разрядка, эрозия вследствие воздействия коммутационных дуг, а также механическая эрозия. И использованный SF_6 представляет собой подходящий для повторного использования материал, который после обработки следует возвращать в производственный цикл.

Директивы о проверке и обработке гексафторида серы после отбора из электрооборудования и о спецификации по его повторному использованию изложены в норме IEC 60480.

Норма IEC 62271-4 описывает использование SF_6 и обращение с этим материалом в коммутационных аппаратах высокого напряжения.

Бывший в употреблении SF_6 пере повторным использованием, как правило, подлежит предварительной обработке, чтобы соответствовать нормативной спецификации. В ходе предварительной обработки происходит удаление загрязнений. Предварительная обработка производится производителем SF_6 . В качестве альтернативы, SF_6 с незначительными загрязнениями можно предварительно обработать на месте с помощью специального оборудования (соответствующие указания содержатся в норме IEC 60480).

Каким образом обеспечивается правильное обращение с использованным SF_6?	Путём соблюдения принципов обращения с материалом, означенных в нормах IEC 60480 и IEC 62271-4.
Какие обязательства берёт на себя пользователь?	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.
Каковы правила обращения с использованным SF_6?	Бывший в употреблении SF_6 анализируется, в случае необходимости предварительно обрабатывается и возвращается в производственный цикл. Соответствующие директивы и спецификации определены в норме IEC 60480.

A5 Техническое описание

A5.1 Технические характеристики: Силовой выключатель, тип GL 310-GL 311

Тип		GL 310 F1/4031	GL 310 F1/4040	GL 311 F1/4031	GL 311 F1/4040
Расчетное напряжение	kV	100	100	123	123
Расчетный ток	A	3150	4000	3150	4000
Расчетная частота	Hz	50 / 60*	50 / 60*	50 / 60*	50 / 60*
Расчетное испытательное переменное напряжение 50 Гц, 1 мин.					
- Провод относительно земли	kV	185	185	230	230
- Через разомкнутый коммутационный аппарат	kV	185	185	230	230
Расчетное испытательное напряжение грозового импульса					
- Провод относительно земли	kV	450	450	550	550
- Через разомкнутый коммутационный аппарат	kV	450	450	550	550
Расчетное ударное напряжение коммутационного импульса ($U_n > 245$ кВ)					
- Провод относительно земли	kV	неприменимо			
- Через разомкнутый коммутационный аппарат	kV	неприменимо			
Расчётный ток выключения короткого замыкания					
- Действующее значение компонентов переменного тока	kA	40	40	40	40
- Соотнесенные компоненты постоянного тока	%	45	45	45	45
Минимальное собственное время выключения	ms	26	26	26	26
Полюсный коэффициент		1,3 / 1,5	1,3 / 1,5	1,3 / 1,5	1,3 / 1,5
Переходное напряжение					
- Амплитудное значение	kV	171	171	211	211
- Крутизна	kV/ μ s	2,0	2,0	2,0	2,0
Номинальные величины при неудаленном коротком замыкании					
- Волновое сопротивление	Ω	450	450	450	450
- Коэффициент амплитуды		1,6	1,6	1,6	1,6
Расчётный (импульсный) ток включения при коротком замыкании	kA	104	104	104	104
Расчетный ток отключения при условиях асинхронности	kA	10	10	10	10
Расчетная продолжительность короткого замыкания	s	3	3	3	3

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Расчётная коммутационной последовательность		О-0,3с-СО-3мин-СО или СО-15с-СО			
Расчётный ток выключения воздушной линии	A	20	20	31,5	31,5
Расчетный ток отключения кабеля	A	125	125	140	140
SF ₆ -вес элегаза на каждый выключатель -30°C / -40°C (фарфоровый изолятор)	kg	8,3 / 7,8	9,8 / 7,2	8,3 / 7,8	9,8 / 7,2
SF ₆ -вес элегаза на каждый выключатель -30°C / -40°C (комбинированный изолятор)	kg	13,0 / 9,6	--	13,0 / 9,6	--
*60 Гц только для -30°C					

A5.2 Технические характеристики: Силовой выключатель, тип GL 312 - GL 313

Тип		GL 312 F1/4031	GL 312 F1/4040	GL 313 F1/4031
Расчетное напряжение	kV	145	145	170
Расчетный ток	A	3150	4000	3150
Расчетная частота	Hz	50 / 60*	50 / 60*	50 / 60*
Расчетное испытательное переменное напряжение 50 Гц, 1 мин.				
- Провод относительно земли	kV	275	275	325
- Через разомкнутый коммутационный аппарат	kV	275	275	325
Расчетное испытательное напряжение грозового импульса				
- Провод относительно земли	kV	650	650	750
- Через разомкнутый коммутационный аппарат	kV	650	650	750
Расчетное ударное напряжение коммутационного импульса ($U_n > 245$ кВ)				
- Провод относительно земли	kV	неприменимо		
- Через разомкнутый коммутационный аппарат	kV	неприменимо		
Расчётный ток выключения короткого замыкания				
- Действующее значение компонентов переменного тока	kA	40	40	40
- Соотнесенные компоненты постоянного тока	%	45	45	45
Минимальное собственное время выключения	ms	26	26	28
Полюсный коэффициент		1,3 / 1,5	1,3 / 1,5	1,3 / 1,5
Переходное напряжение				
- Амплитудное значение	kV	249	249	291
- Крутизна	kV/ μ s	2,0	2,0	2,0
Номинальные величины при неудаленном коротком замыкании				
- Волновое сопротивление	Ω	450	450	450
- Коэффициент амплитуды		1,6	1,6	1,6
Расчётный (импульсный) ток включения при коротком замыкании	kA	104	104	104
Расчетный ток отключения при условиях асинхронности	kA	10	10	10
Расчетная продолжительность короткого замыкания	s	3	3	3
Расчётная коммутационной последовательность		O-0,3с-CO-3мин-CO или CO-15с-CO		

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Расчётный ток выключения воздушной линии	A	50	50	63
Расчетный ток отключения кабеля	A	160	160	160
SF ₆ -вес элегаза на каждый выключатель -30°C / -40°C (фарфоровый изолятор)	kg	8,3 / 7,8	9,8 / 7,2	11,9 / 8,8
SF ₆ -вес элегаза на каждый выключатель -30°C / -40°C (комбинированный изолятор)	kg	13,0 / 9,6	--	14,3 / 10,6
*60 Гц только для -30°C				

А5.3 Технические данные. Пружинный привод

Тип		FK 3-1
Двигатель для заведения включающей пружины		
Расчетное напряжение (предпочтительные значения)		
- Постоянное напряжение	В	60/110/125/220/250 *)
- Переменное напряжение	В	120/230 *)
Допустимое отклонение расчетного напряжения		85...110 % Un
Потребляемая мощность	Вт	≤ 1000
Время заведения включающей пружины	с	≤ 15
Оперативный расцепитель "ВКЛ" и "ВЫКЛ"		
расчетное напряжение питания (предпочтительные значения только при постоянном напряжении)	В	60/110/125/220/250 *)
Допустимое отклонение расчетного напряжения питания		
- Включающий оперативный расцепитель		85...110 % Un
- Выключающий оперативный расцепитель		70...110 % Un
Потребляемая мощность расцепителей:		
- Включающий оперативный расцепитель	Вт	340
- Выключающий оперативный расцепитель	Вт	340
Минимальная продолжительность импульса	мс	10
Контуры оперативного тока		
Расчетный ток в непрерывной эксплуатации	А	10
Отключающая способность вспомогательных контактов		
- При переменном напряжении 230 В	А	10
- При постоянном напряжении 220 В в индуктивной цепи с постоянной времени L/R = 20 мс	А	2
Антиконденсатное отопление:		
Расчетное напряжение, (переменное напряжение)	В	120 или 230 *)
Потребляемая мощность	Вт	80
*) при заказе специфицировать		

A6 Перемещение с выдержкой времени для сервисных целей

Введение

В настоящей инструкции дано описание следующих ручных операций:

- Включение с выдержкой времени
- Выключение с выдержкой времени

Во время монтажных работ и в нормальном режиме работы выключателя выполнять ручные операции, описанные в данной инструкции, не нужно.

Для регулировочных и контрольных работ на силовом выключателе при необходимости можно произвести включение или выключение с выдержкой времени.

После неправильных манипуляций или при неисправности выключателя, для устранения неисправности можно выполнить включение или выключение с выдержкой времени, а также вручную разгрузить включающую пружину.

Указания по технике безопасности

Пружинные приводы разработаны по последнему слову техники и являются надежными в эксплуатации. Вместе с тем при неправильном обслуживании этих аппаратов они могут стать источником опасности.

Поэтому эксплуатант силовых выключателей должен довести до сведения используемого персонала:

- местные и национальные предписания по безопасности и предотвращению несчастных случаев, в частности, при работе с высоковольтными установками и аппаратами
- содержание настоящей инструкции и добиться ее соблюдения
- обеспечить надлежащее обучение работе с силовыми выключателями, в том числе с пружинными приводами
- необходимость соблюдения размещенных на аппарате указаний по технике безопасности
- обязанность немедленно сообщать о произошедших изменениях, угрожающих безопасности.

Условия выполнения ручных операций

- Силовой выключатель находится в положении "выключено".
- Выполнено двустороннее заземление силового выключателя.
- Управляющее напряжение выключено.

Общие вопросы безопасности

- Манипуляции, не отвечающие требованиям инструкции, могут стать источником опасности для операторов и пружинного привода.
- При выполнении на пружинном приводе манипуляций, противоречащих требованиям инструкций FK3-..., для оператора возникает опасность для жизни или угроза травмирования. Кроме того, возможно повреждение пружинного привода.



Выполнять только манипуляции согласно настоящей инструкции.

Безопасность для обслуживающего персонала при манипуляциях на приводе

- После выключения управляющего напряжения включающая пружина находится во взведенном состоянии. Несмотря на отключенное управляющее напряжение, при манипуляциях на приводе возможны случайные коммутации.
- Прикосновение к подвижным деталям связано с опасностью травмирования.



При отсечке управляющего напряжения выключением, включением и повторным выключением ручным расцепителем разгрузить пружины.

-
- Пружинные приводы с минимальными расцепителями напряжения при отключении управляющего напряжения сразу отключаются.
 - При манипуляциях в пружинном приводе это может привести к травмированию.



Непреднамеренные выключения предотвращать блокированием минимальных расцепителей напряжения.

-
- При подключении напряжения двигателя, двигатель сразу начинает заводить включающую пружину.
 - Прикосновение к подвижным деталям и деталям, находящимся под действием натяжения пружины, связано с опасностью травмирования.



При подключении управляющего напряжения не приближайте части тела к подвижным и/или подпружиненным элементам устройства.

Безопасность продукта

- Если пружинный привод включается без силового выключателя, то вся энергия трансформируется в пружинном приводе.
- Это может привести к его серьезному повреждению.



Включать пружинный привод только с подсоединенным силовым выключателем.

-
- Если давление газа силового выключателя ниже минимального значения для механической коммутации (указано на предостерегающей табличке пружинного привода), в пружинном приводе трансформируется недопустимо высокая энергия.
 - Она может вызвать повреждение силового выключателя и пружинного привода.

ОСТОРОЖНО

Включать пружинный привод только с силовым выключателем, давление газа в котором превышает минимальное значение для механической коммутации.

-
- Пыль внутри пружинного привода может ухудшить работоспособность подвижных деталей, таких как собачки, ролики, валы, а также поведение электрических устройств.
 - Это может привести к сбоям и повреждению пружинного привода.

ОСТОРОЖНО

Внутреннюю полость пружинного привода следует защищать от пыли. Всегда правильно закрывайте дверь кабины.

-
- Применение чистящих средств, коррозионно-защитной смазки или аэрозолей может привести к сильному осмолению жира.
 - Это может привести к ухудшению работоспособности пружинного привода.
 - Влага внутри пружинного привода приводит к образованию конденсата и последующему коррозированию стальных деталей.
 - Это может привести к сбоям и повреждению пружинного привода.

ОСТОРОЖНО

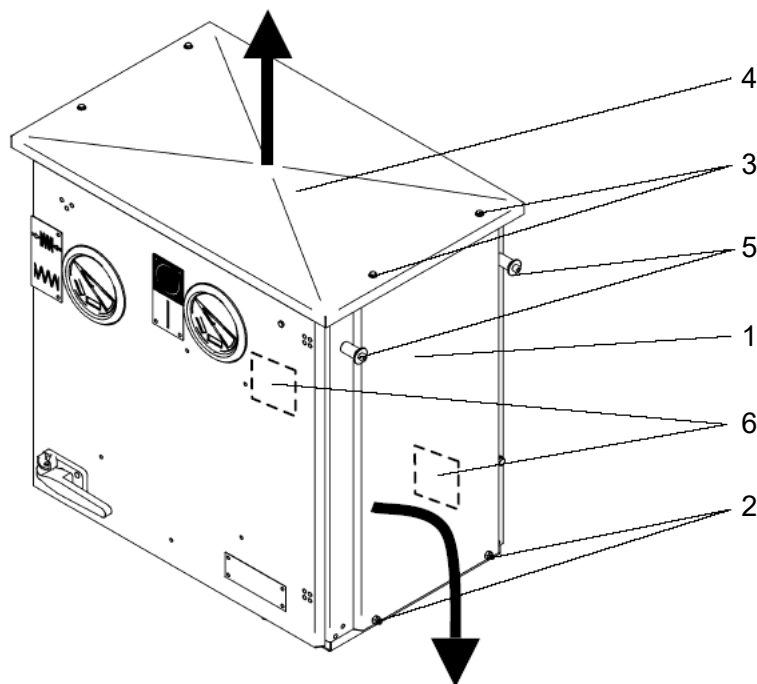
Обогрев (для исключения выпадания росы на электрооборудовании) должен находиться в работе постоянно, независимо от местоположения выключателя.

Подготовка пружинного привода к ручным операциям

Подготовка кабины

Если	то
Установка производится горизонтально Крепление производится на задней стенке	• Демонтировать боковины (1) • Удалить контргайки (2) • Откинуть боковину (1) наружу и потянуть вниз

Показана горизонтальная установка



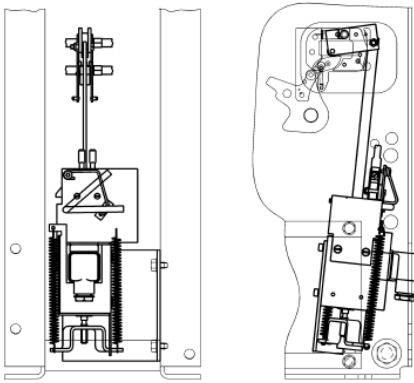
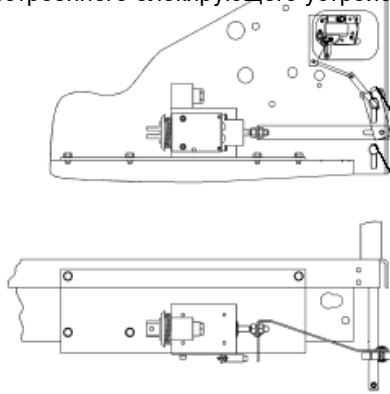
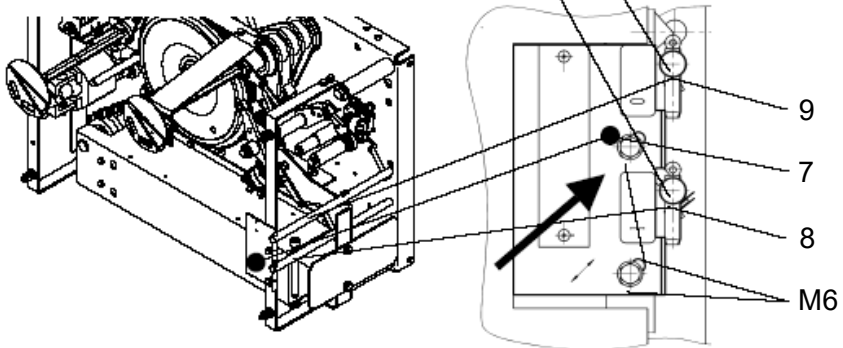
1 Боковина	4 Крыша
2 Контргайка боковины	5 Подвесная цапфа
3 Винты для крепления крыши	6 Крышка

Блокировка ручных расцепителей

- При манипуляциях на пружинном приводе возможно случайное включение ручных расцепителей.
- Манипулирование на пружинном приводе с неблокированными ручными расцепителями связано с опасностью травмирования.



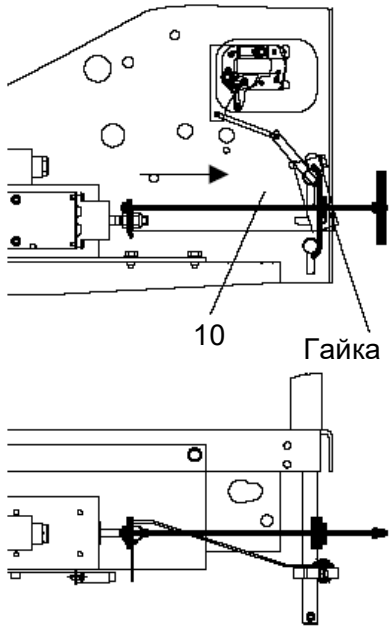
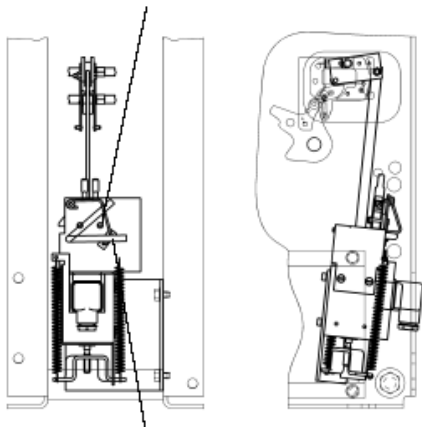
Предотвращать случайное ручное включение пружинного привода блокированием ручных расцепителей.

Если	то
Пружинный привод без минимального расцепителя напряжения Пружинный привод с минимальным расцепителем напряжения с встроенным блокирующим устройством 	Ручные расцепители обычно заблокированы. Если это не так: • Ослабить винты М6. • Переместить блокировку ручного расцепителя (7) в направлении стрелки настолько, чтобы ручные расцепители блокировались. • Снова затянуть винты М6.
Пружинный привод с минимальным расцепителем напряжения без встроенного блокирующего устройства 	Блокировка ручного расцепителя (7) при этом исполнении обычно не встроена. • Смонтировать и переместить блокировку ручного расцепителя (7) в направлении стрелки настолько, чтобы ручные расцепители блокировались. • Затянуть винты М6.
Блокировка ручного расцепителя 	

7 Блокировка ручного расцепителя	9 Ручной расцепитель «ВЫКЛ»
8 Ручной расцепитель «ВКЛ»	

Блокировка минимальных расцепителей напряжения

- Если пружинный привод снабжен минимальными расцепителями напряжения и требуется произвести включение или выключение с выдержкой времени, минимальный расцепитель напряжения следует блокировать.

Если	то
Отключение при минимальном напряжении без блокирующего устройства  10 Блокирующее устройство отключения при минимальном напряжении	Вставить зацеп блокирующего устройства (10) и до упора вытащить магнит, • затем вручную слегка затянуть гайку.
Отключение при минимальном напряжении с встроенным блокирующим устройством Блокирующий рычаг в рабочем положении  Блокирующий рычаг в блокировочном положении	• Повернуть блокирующий рычаг из рабочего в блокировочное положение.

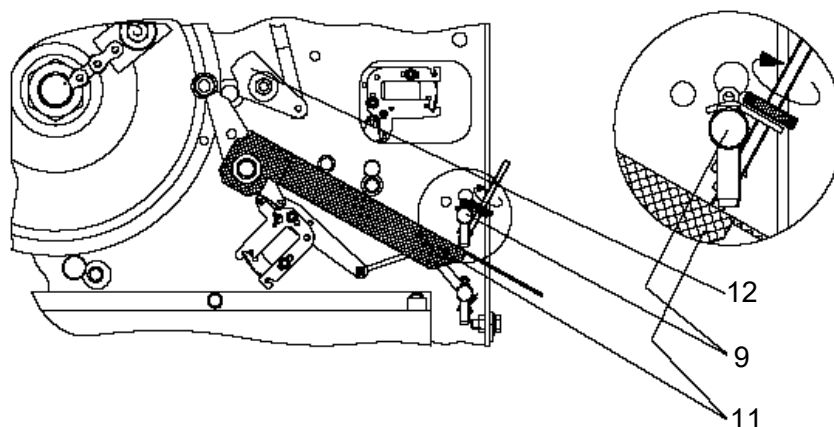
Если включающая пружина заведена, блокировать включающую собачку

- При манипуляциях на пружинном приводе возможно случайное включение включающей собачки.
- Манипулирование на пружинном приводе с заведенной включающей пружиной и неблокированной включающей собачкой связано с опасностью травмирования.



Предотвращать случайное ручное включение пружинного привода блокированием включающей собачки.

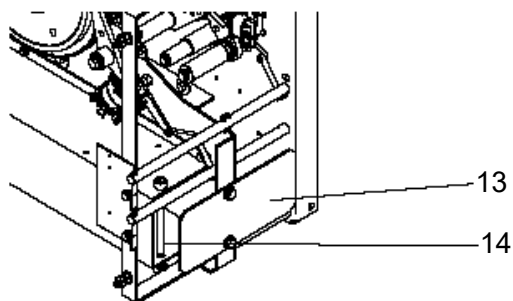
- Вставить блокирующее устройство (11) включающей собачки (12) и закрепить на оси ручного расцепителя "ВЫКЛ" (9).



9 Ручной расцепитель «ВЫКЛ»	11 Блокирующее устройство включающей собачки
12 Включающая собачка	

Удаление предохранительной пластины

- Демонтировать предохранительную пластину (13).

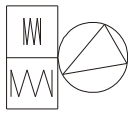
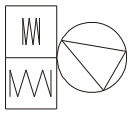
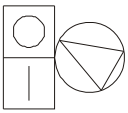


13 Предохранительная пластина	14 Ограничительный винт
-------------------------------	-------------------------

Включение с выдержкой времени

Пружинный привод подготовлен к ручным операциям.

Проверка рабочего состояния силового выключателя и пружинного привода

Положение индикаторов положения		
		
Индикатор положения включающей пружины «разгружена» или «заведена»		Индикатор положения выключателя находится в положении «выключено»

Нужные инструменты

7	Блокировочная плита ручного расцепителя ¹⁾
10	Блокирующее устройство минимального расцепителя напряжения ¹⁾
11	Блокирующее устройство включающей собачки
15	Коммутационное устройство с выдержкой времени
16	Устройство разгрузки включающей пружины

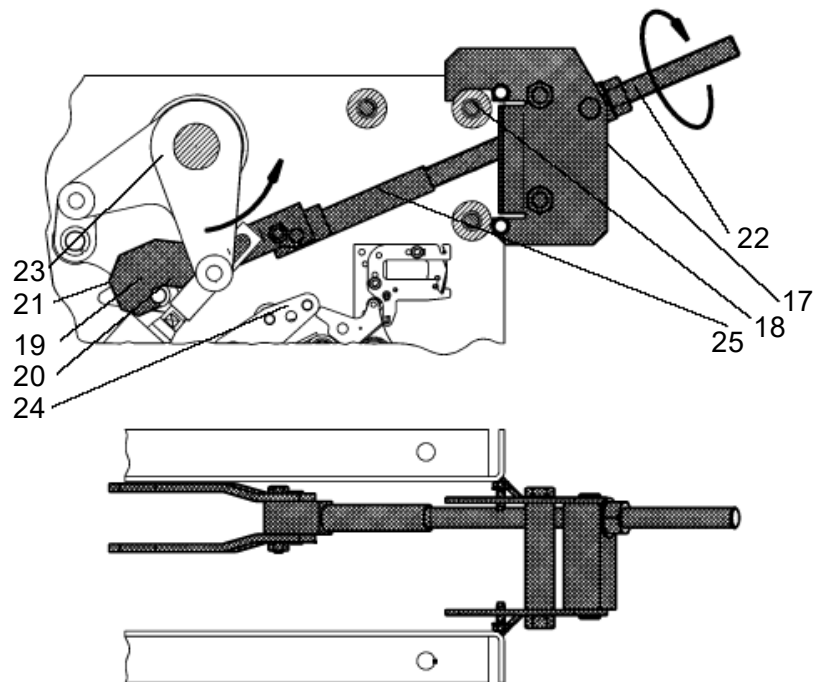
¹⁾ необходимы только для пружинных приводов, оснащенных минимальным расцепителем напряжения без встроенного блокирующего устройства

Монтаж коммутационного устройства с выдержкой времени

- Положить опорную пластину (17) коммутационного устройства с выдержкой времени на правую верхнюю распорную втулку (18) и опереть на корпус привода.
- Зацепить зацеп (19) коммутационного устройства с выдержкой времени за болт (20) упорной собачки (21).

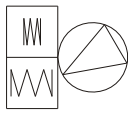
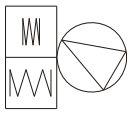
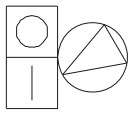
Включение вручную

- Поворачивать шестигранную гайку (22) по часовой стрелке, пока упорная собачка (21) роликового рычага (23) не обопрется на выключающую собачку (24) со слышимым щелчком.
- При включении с выдержкой времени одновременно заводится выключающая пружина в полюсах и в приводе. Перенатяжение предотвращается упорной втулкой (25).
- Индикатор положения выключателя находится в положении "включено".



17 Опорная пластина	22 Шестигранная гайка
18 Распорная втулка	23 Роликовый рычаг
19 Зацеп	24 Выключающая собачка
20 Болт	25 Упорная втулка
21 Упорная собачка	

Рабочее состояние после включения с выдержкой времени

Положение индикаторов положения		
		
Индикатор положения включающей пружины «разгружена» или «заведена»		Индикатор положения выключателя находится в положении «включено» Выключающая пружина заведена

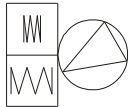
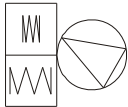
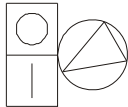
Демонтаж коммутационного устройства с выдержкой времени

- Поворачивать шестигранную гайку (22) против часовой стрелки до тех пор, пока зацеп (19) не будет разгружен настолько, чтобы можно было демонтировать коммутационное устройство с выдержкой времени (15).

Выключение с выдержкой времени

Пружинный привод подготовлен к ручным операциям.

Проверка рабочего состояния силового выключателя и пружинного привода

Положение индикаторов положения		
		
Индикатор положения включающей пружины «разгружена» или «заведена»		Индикатор положения выключателя находится в положении «включено» Выключающая пружина заведена

Нужные инструменты

7	Блокировочная плита ручного расцепителя ¹⁾
10	Блокирующее устройство минимального расцепителя напряжения ¹⁾
11	Блокирующее устройство включающей собачки
15	Коммутационное устройство с выдержкой времени
16	Устройство разгрузки включающей пружины

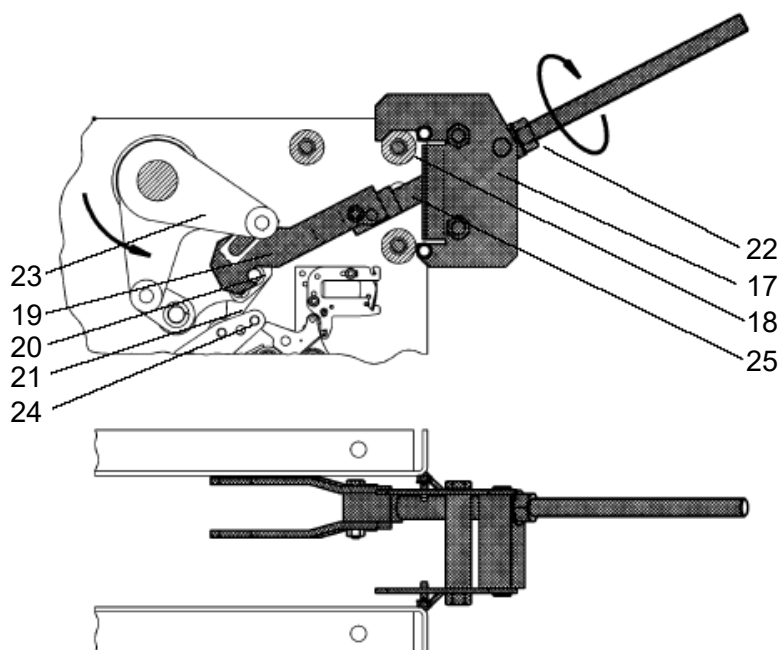
¹⁾ необходимы только для пружинных приводов, оснащенных минимальным расцепителем напряжения без встроенного блокирующего устройства

Монтаж коммутационного устройства с выдержкой времени

- Положить опорную пластину (17) коммутационного устройства с выдержкой времени на правую верхнюю распорную втулку (18) и опереть на корпус привода.
- Зацепить зацеп (19) коммутационного устройства с выдержкой времени за болт (20) упорной собачки (24).

Разгрузка выключающей собачки

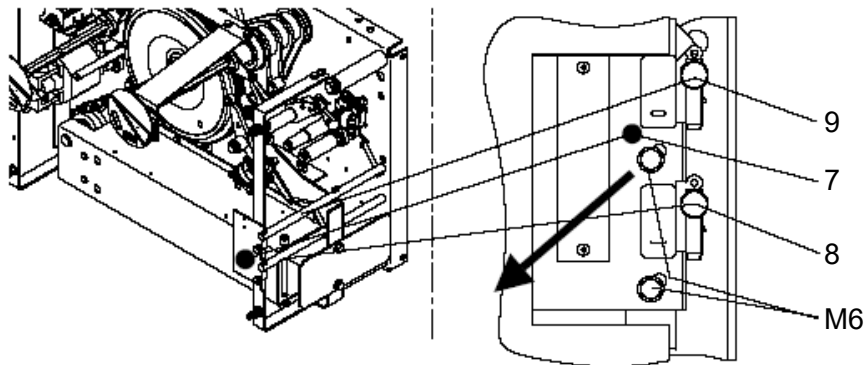
- Поворачивать шестигранную гайку (22) инструментом по часовой стрелке до увеличения вращающего момента; это означает, что выключающая собачка (24) разгружена.



17 Опорная пластина	22 Шестигранная гайка
18 Распорная втулка	23 Роликовый рычаг
19 Зацеп	24 Выключающая собачка
20 Болт	25 Упорная втулка
21 Упорная собачка	

Отпускание блокировки ручного расцепителя

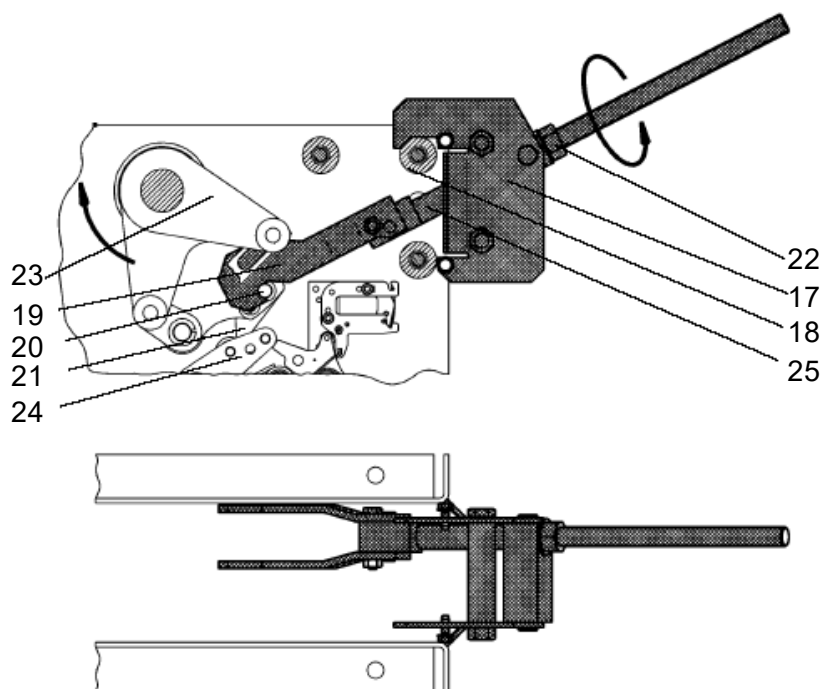
- Ослабить винты М6.
- Блокировку ручного расцепителя (7) передвинуть в направлении стрелки.
- Затянуть винты М6.



7 Ручной расцепитель «ВКЛ»	9 Блокировка ручного расцепителя
8 Ручной расцепитель «ВЫКЛ»	

Ручное выключение

- Отпустить выключающую собачку (24) ручным расцепителем "ВЫКЛ" (9).
- Одновременно поворачивать гайку (22) против часовой стрелки, пока упорная собачка (21) роликового рычага (23) не пройдет выключающую собачку (24).
- Продолжать поворачивать гайку (22) против часовой стрелки, пока зацеп не разгрузится (19).
- В конце процесса выключающие пружины (25) разгружены в полюсах и в приводе и индикатор положения выключателя находится на „ВЫКЛ“.



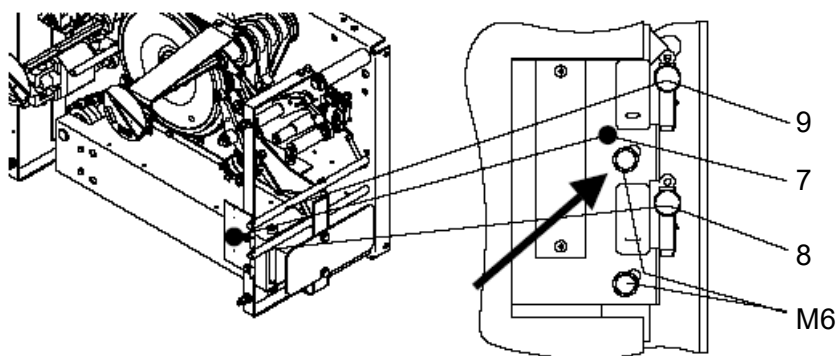
17 Опорная пластина	22 Шестигранная гайка
18 Распорная втулка	23 Роликовый рычаг
19 Зацеп	24 Выключающая собачка
20 Болт	26 Упорная втулка
21 Упорная собачка	

Демонтаж коммутационного устройства с выдержкой времени

- Поворачивать шестигранную гайку (22) против часовой стрелки до тех пор, пока зацеп (19) не будет разгружен настолько, чтобы можно было демонтировать коммутационное устройство с выдержкой времени (15).

Повторная блокировка ручных расцепителей

- Ослабить винты М6.
- Переместить блокировку ручного расцепителя (7) в направлении стрелки настолько, чтобы ручные расцепители (8) и (9) блокировались.
- Снова затянуть винты М6.



7 Ручной расцепитель «ВКЛ»	9 Блокировка ручного расцепителя
8 Ручной расцепитель «ВЫКЛ»	

Рабочее состояние пружинного привода после выключения с выдержкой времени

Положение индикаторов положения		
Индикатор положения включающей пружины «разгружена» или «заведена»		Индикатор положения выключателя находится в положении «выключено», Выключающая пружина разгружена.

