

# HG-SERIES (IEC62271-100)

## СЕРИЯ HG (МЭК 62271-100)

Вакуумный выключатель | Руководство по эксплуатации



### Notice

- Read and understand these instructions before attempting any unpacking, assembly, operation or maintenance of the circuit breaker.
- This instruction manual should be applied only to HG-Series Vacuum Circuit Breakers.
- This instruction manual does not include all items regarding installation and maintenance procedures.
- For more information, please contact Hyundai Heavy Industries or one of our partners.

### Примечание

- Прежде, чем приступить к распаковке, монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию вакуумного выключателя, следует внимательно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации.
- Информация, которая содержится в данном руководстве, предназначена только для вакуумных выключателей серии HG.
- В данном руководстве не указаны все действия, выполняемые при установке и техническом обслуживании выключателя.
- Для получения более подробной информации следует обратиться к специалистам компании Hyundai Heavy Industries, либо к нашим партнерам.

## Safety Practices

### Safety Practices

This instruction manual applies only to HG-Series vacuum circuit breakers regarding installation and maintenance procedures. Installing and maintaining these products improperly may result in serious personal injury, property damage, or even death. Therefore this instruction manual must be read and understood at any step in unpacking, assembly, operation, and maintenance of the breaker. Only qualified persons who are familiar with installing and maintaining circuit breakers are permitted to work on breakers, and this instruction manual should be accessible to those persons at any times.

### Signal Words

Signal words used in this instruction manual are divided by DANGER, WARNING and CAUTION in depending on the situation

#### DANGER

Indicates an imminently hazardous point which, if ignored, will result in death or serious injury. This is the most dangerous point.

#### WARNING

Indicates a potentially hazardous point which, if ignored, could result in death or serious injury.

#### CAUTION

Indicates a potentially hazardous point which, if ignored, may result in minor or moderate injury. This signal also warns operators not to work unsafely.

### Safety Practices During Moving

#### CAUTION

- When the breaker need to be moved on a flat area, grab the handle and move the breaker.
- When the breaker is lifted by the rope, it can lean to the terminal side. Make sure of not making any damage on person and products.

## Техника безопасности

### Техника безопасности

Данное руководство предназначено только для вакуумных выключателей серии HG, и содержит указания по выполнению монтажа и техническому обслуживанию оборудования. Несоблюдение данных указаний может стать причиной серьезных травм или смерти обслуживающего персонала, а также повреждения имущества. Поэтому перед выполнением каких-либо действий с оборудованием (распаковка, монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание) очень важно внимательно ознакомиться с указанными в данном документе инструкциями, и правильно их понять. Монтаж и техническое обслуживание вакуумных выключателей имеют право выполнять только квалифицированные специалисты. Данное руководство нужно хранить в доступном для указанных специалистов месте.

### Сигнальные слова

В данной инструкции используются следующие сигнальные слова: "ОПАСНО!", "ОСТОРОЖНО!" и "ВНИМАНИЕ!" в зависимости от ситуации.

#### ОПАСНО!

Указывает на наличие очень серьезной опасности. Несоблюдение указанных инструкций может стать причиной смерти или серьезной травмы. Обозначает очень опасные ситуации.

#### ОСТОРОЖНО!

Указывает на наличие потенциальной опасности. Несоблюдение указанных инструкций может стать причиной смерти или серьезной травмы, если проблема не будет разрешена.

#### ВНИМАНИЕ!

Указывает на наличие потенциальной опасности. Несоблюдение указанных инструкций может стать причиной травм легкой и средней степени тяжести. Данный символ также напоминает операторам оборудования соблюдать осмотрительность при работе.

### Техника безопасности при перемещении вакуумного выключателя

#### ВНИМАНИЕ!

- Перемещение выключателя по горизонтальной поверхности осуществляется с помощью рукоятки.
- При подъеме выключателя с помощью троса может присутствовать крен на сторону выводов. Убедитесь в отсутствии угрозы для персонала и оборудования.

### Safety Practices During Installation

#### CAUTION

- Do not work on the breaker unless the primary circuits are disconnected.
  - ※ There is a damage of electric shock.
- When connecting bus-bars, tighten bolts using our standards.
- The product should be installed and tightened on the plate area.
- Do not install the breaker in areas with high temperature, high humidity, dust, corrosive or vibrating conditions.
- Concrete dust or any other dust should not be inside of the product when it installed. It can cause fire or misoperation.
- Connect the control jack tight, otherwise it can cause the misoperation.

### Техника безопасности при выполнении монтажа

#### ВНИМАНИЕ!

- Запрещено выполнять какие-либо электромонтажные работы на включенном вакуумном выключателе.
  - ※ Существует риск поражения электрическим током.
- При подсоединении электрических шин болты нужно затягивать соблюдая требования действующих в компании стандартов.
- Вакуумный выключатель должен быть установлен на ровной поверхности, и надежно закреплен.
- Запрещено устанавливать выключатель в помещениях с высокой температурой, высокой относительной влажностью, сильной запыленностью, наличием агрессивной среды или высоким уровнем вибрации.
- После установки выключателя его внутренние части нужно тщательно очистить от пыли, которая может стать причиной возгорания или неправильной работы оборудования.
- Разъем управления должен быть надежно подсоединен. Некачественное подсоединение может стать причиной неправильной работы.

### Safety Practices During Operation

#### DANGER

- Do not touch the main and control circuit while the product is in operation. The hazardous voltage can cause serious problem.
- When the heavy product fall down on the ground, it can cause the serious accident or product damage.

### Техника безопасности во время работы выключателя

#### ОПАСНО!

- Во время работы вакуумного выключателя запрещено прикасаться к элементам главной цепи и цепи управления. В указанных элементах присутствует высокое напряжение, способное стать причиной серьезной травмы или смерти.
- При падении с какой-либо высоты тяжелый вакуумный выключатель может стать причиной несчастного случая или повреждения оборудования.

### Safety Practices During Maintenance

#### CAUTION

- Before doing any maintenance, always open the breaker and make sure that the main and control circuits are not charged. The voltage can be hazardous.
- Discharge the springs and open the breakers before performing any breaker maintenance, inspection or repair. Charged closing or tripping spring can cause serious injury.
- Use the standard pressure torque to tighten the bolts. Loosening the bolts can cause fire.

### Техника безопасности при выполнении технического обслуживания

#### ВНИМАНИЕ!

- Прежде, чем приступать к техническому обслуживанию вакуумного выключателя, его необходимо выключить, и убедиться в том, что на элементах главной цепи и цепи управления отсутствует напряжение. Напряжение может представлять опасность для жизни.
- Перед выполнением технического обслуживания, осмотра или ремонта, пружины нужно установить в невзведенное положение, и выключить выключатель. Взведенная замыкающая или размыкающая пружина может стать причиной серьезного травмирования.
- Степень затяжки болтовых соединений должна соответствовать требованиям действующих стандартов. Ослабление болтовых соединений может стать причиной возгорания.

## Contents

## Содержание

<b>Safety Practices</b>	<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b>	<b>2</b>
1. Production Scope	5	1. Общая информация	5
2. Technical Data	6	2. Технические характеристики	6
2.1 Service Condition		2.1 Условия эксплуатации	
2.2 Motor Drive		2.2 Электропривод	
2.3 Multiple Auto-Reclosing		2.3 Повторное автоматическое включение	
2.4 Interlock Mechanism of the Draw-Out Type Breaker		2.4 Механизм блокировки в вакуумных выключателях выкатного типа	
2.5 Close Solenoid (CC)		2.5 Замыкающий электромагнит (CC)	
2.6 Open Solenoid (TC1)		2.6 Размыкающий электромагнит (TC1)	
2.7 Auxiliary Switch (S1)		2.7 Вспомогательный выключатель (S1)	
2.8 Condenser Trip Device		2.8 Отключающее устройство с конденсатором	
2.9 Under Voltage Release (UVR)		2.9 Минимальный расцепитель напряжения (UVR)	
2.10 2nd Open Solenoid (TC2)		2.10 Дополнительный размыкающий электромагнит (TC2)	
2.11 "Closing Spring Charge" Signal		2.11 Обозначение взведенного состояния замыкающей пружины	
<b>3. Handling and Installing the Breaker</b>	<b>11</b>	<b>3. Транспортировка и установка выключателя</b>	<b>11</b>
3.1 Unloading and Storage		3.1 Разгрузка и хранение	
3.2 Unpacking		3.2 Распаковка	
3.3 Inspection after Unpacking		3.3 Осмотр после распаковки	
3.4 Installation		3.4 Установка	
3.5 Inspection before Operation		3.5 Проверка перед началом эксплуатации	
3.6 Manual Operation		3.6 Работа в ручном режиме	
<b>4. Structure and Operation</b>	<b>14</b>	<b>4. Устройство и принцип работы</b>	<b>14</b>
4.1 Component List of VCB		4.1 Список деталей вакуумного выключателя	
4.2 Operation Mode		4.2 Рабочий режим	
4.3 Draw in & out Operation of VCB		4.3 Вкатывание и выкатывание выключателя с помощью выкатного устройства	
<b>5. Maintenance and Inspection</b>	<b>19</b>	<b>5. Проверка и техническое обслуживание</b>	<b>19</b>
5.1 Visual Inspection		5.1 Осмотр	
5.2 Periodical Inspection		5.2 Периодическая проверка	
5.3 Contact Erosion		5.3 Эрозия контактов	
5.4 Trouble Shooting Guide		5.4 Поиск и устранение неисправностей	
5.5 Lubrication		5.5 Смазка	
<b>Appendix</b>	<b>23</b>	<b>Приложение</b>	<b>23</b>
<b>Maintenance Recording</b>	<b>25</b>	<b>Лист технического обслуживания</b>	<b>25</b>



## 01 Product Scope

## 01 Общая информация

HGV Type/ Тип HGV (HGV □□□□)<sup>1)</sup>

Table 1-1 / Таблица 1-1

Rated Voltage Номинальное напряжение (кВ)	Breaking Current Ток отключения (кА)	Power freq. Withstand Volt. Въдерживаемое напряжение пром. частоты (кВ/мин)	Impulse Withstand Volt. Въдерживаемое импульсное напряжение (кВ)	Rated Current Per Distance between Phase to Phase Номинальный ток в зависимости от расстояния между фазами						Applied Standard Применяемый стандарт
				630	1,250	2,000	2,500	3,150	4,000	
7.2	25	20	60	HGV1141C/F	HGV1142C/F	HGV1144F				IEC62271-100
	31.5				HGV1152F	HGV1154F	HGV1156I	HGV1157I	HGV1158I	
	40				HGV1162F	HGV1164F	HGV1166I	HGV1167I	HGV1168I	
12	25	28 (42) <sup>2)</sup>	75 (82) <sup>2)</sup>	HGV2141C/F	HGV2142C/F	HGV2144F				IEC62271-100
	31.5				HGV2152F	HGV2154F	HGV2156I	HGV2157I	HGV2158I	
	40				HGV2162F	HGV2164F	HGV2166I	HGV2167I	HGV2168I	
17.5	25	38	95	HGV3141C/F	HGV3142C/F	HGV3144F				IEC62271-100
	31.5				HGV3152F	HGV3154F	HGV3156I	HGV3157I	HGV3158I	
	40				HGV3162F	HGV3164F	HGV3166I	HGV3167I	HGV3168I	
24 / 25.8	12.5	50 / 60	125	HGV6111F	HGV6112F	HGV6113F				IEC62271-100
	25				HGV6141F	HGV6142F	HGV6143F			

Table 1-2 / Таблица 1-2

## Indicating process of the phase distance / Расстояние между фазами (мм)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
130	140	150	165	178	210	250	254	275	300	350

※ 1) Type No. suffix in the "□□□□" shall be listed as shown in the column of rated, current.

- 2) When making a purchase order, B□'s option must be selected.
- □: 1 (phase distance: 150mm),
  - 2 (phase distance: 210mm),
  - 3 (phase distance: 275mm)
  - Refer to HG-Series VCB catalogue for detail ordering information.

※ 1) В клетках "□□□□" нужно указывать номер модели так, как показано в колонке "Номинальный ток".

- 2) При оформлении заказа на поставку также нужно указывать следующее:
- □: 1 (расстояние между фазами: 150 мм),
  - 2 (расстояние между фазами: 210 мм),
  - 3 (расстояние между фазами: 275 мм)
  - Более подробная информация по оформлению заказов на поставку указана в каталоге "Вакуумные выключатели серии HG".

## 02 Technical Data

## 02 Технические характеристики

### 2.1 Service Condition

- 1) Ambient temperature: Max 40°C / Min -5°C  
(24 hours average value : less than 35°C)
- 2) Relative humidity: 95% or less (24 hours average value : less than 95%)
- 3) Site altitude: 1,000m or less above sea level

#### CAUTION

##### Consideration of site altitude!

If the site altitude is higher than 1,000m, dielectric strength of the breaker will be reduced according to the altitude. Therefore, the values of power frequency withstand voltage and lightning impulse withstand voltage should be selected, as following.  
(Correction value  $\geq$  Rated withstand voltage according to rated voltage  $\times k$ ) (k: Refer to table 2-1.)

For higher humidity, it is required to use a heater in the switchgear to prevent dewdrops on the insulation material and the consecutive decrease in dielectric strength.

### 2.1 Условия эксплуатации

- 1) Температура окружающей среды: Max +40°C / Min -5°C  
(среднее значение за 24 часа: менее 35°C)
- 2) Относительная влажность воздуха: 95% и менее  
(среднее значение за 24 часа: менее 95%)
- 3) Высота над уровнем моря, на которой осуществляется эксплуатация: 1,000 м или меньше

#### ВНИМАНИЕ!

Необходимо учитывать высоту над уровнем моря, на которой осуществляется эксплуатация вакуумного выключателя.

При эксплуатации на высоте более 1000 м диэлектрическая прочность выключателя будет снижена по причине высоты. Поэтому значения выдерживаемого напряжения промышленной частоты и выдерживаемого напряжения грозового импульса нужно рассчитывать следующим образом: поправочный коэффициент  $\geq$  номинальное выдерживаемое напряжение в зависимости от номинального напряжения  $\times k$  (k: см. Таблицу 2-1.)

Для предотвращения образования конденсата на изоляции, и последующего снижения диэлектрической прочности при эксплуатации выключателя в условиях повышенной влажности, шкаф, в котором установлен выключатель, должен быть оборудован обогревателем.

Table 2-1 Correction factor as a function of site altitude / Таблица 2-1 Поправочный коэффициент для разных высот над уровнем моря

Applied Altitude / Высота над уровнем моря	1,000 м	1,500 м	2,000 м	2,500 м	3,000 м
Correction Factor (k) / Поправочный коэффициент	1.0	1.06	1.13	1.2	1.28

### 2.2 Motor Drive

### 2.2 Электропривод

Table 2-2 Specifications for motor operation / Таблица 2-2 Технические характеристики электропривода

Rate Voltage Номинальное напряжение, В	Operating Voltage (V) Рабочее напряжение, В		Power Consumption Потребляемая мощность		Rated Current (A) Номинальный ток, А	For Motor Protection MCCB Rated Current Для защиты электропривода выключателя в литом корпусе, номинальный ток, А
	Min	Max	(W)	(VA)		
24 В пост. ток	20.4	26.4	200 (менее 25 кА)	200 (менее 25 кА)	12	20
48-60 В перем./пост. ток	40.8	66			6	10
100-130 В перм./пост. ток	85	143	350 (менее 40 кА)	350 (менее 40 кА)	3	10
200-250V В перем./пост. ток	170	275			1.5	5

HG-Series VCB have motor-spring type stored-energy operating mechanism. The closing operation can be done only after the closing spring is charged. Consumption during the operation is shown in Table 2-2, and the inrush current may be disregarded since it lasts for only a brief period. The closing spring is fully compressed by motor (M) with the rated voltage applied through terminal No.1 & 2 of standard control circuit. Then the limit switch (S21) stops the motor, and the spring indicator shows "SPRING CHARGED" by link activation as shown in Fig. 2-1. The charged VCB can carry out the open-close-open sequential operation and also the next close-open operation without delay.

Вакуумные выключатели серии HG имеют пружинный исполнительный механизм с электроприводом, использующий запасенную энергию пружины. Замыкание контактов осуществляется только после взведения замыкающей пружины. Потребляемая мощность указана в Таблице 2-2. Пусковой ток можно не учитывать, поскольку он присутствует в течение короткого времени. Взведение замыкающей пружины осуществляется с помощью электропривода после подачи номинального напряжения на клеммы 1 и 2 стандартной цепи управления. После этого концевой выключатель (S21) отключает электропривод, а указатель положения пружины показывает «SPRING CHARGED» (ПРУЖИНА ВЗВЕДЕНА), как показано на Рис. 2-1. После взведения пружины вакуумный выключатель способен выполнять последовательное выключение-включение-выключение, а также следующее включение-выключение без выдержки времени.

Fig. 2-1 State of Spring Charged / Рис. 2-1 Пружина находится во взведенном состоянии

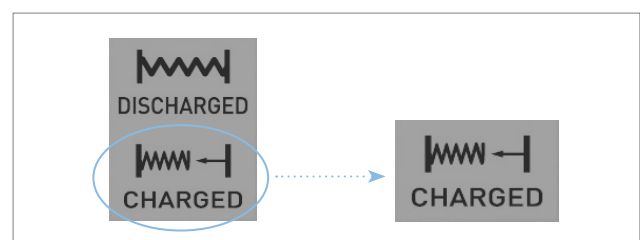
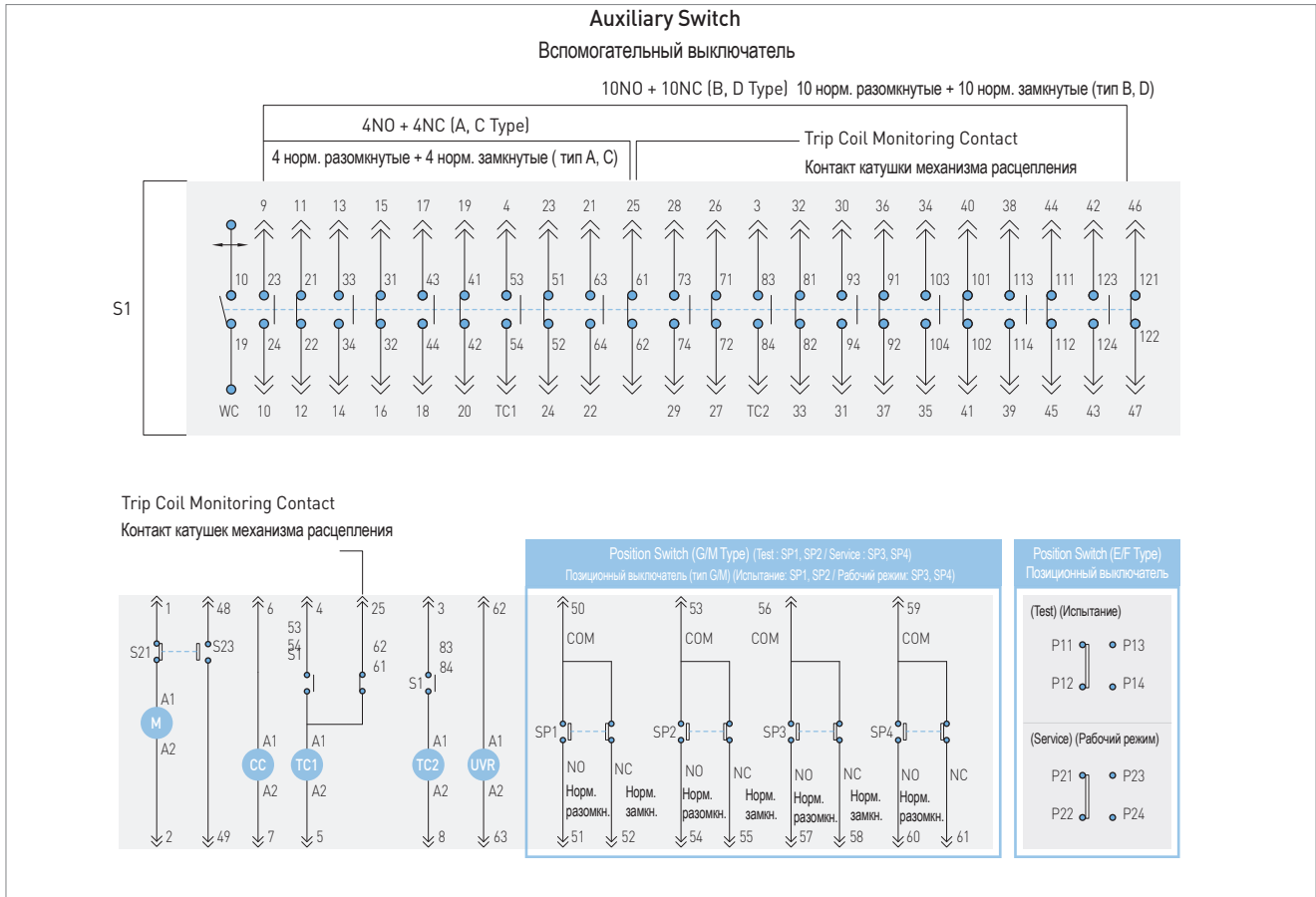


Fig. 2-2 Standard circuit diagram / Рис. 2-2 Схема стандартной электрической цепи

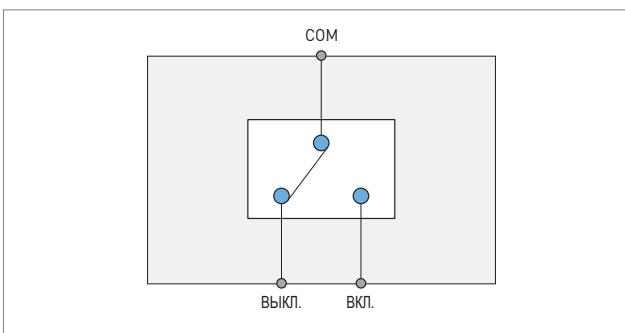


Legend/Условные обозначения			
M	Motor (Электропривод)	S21	Motor Control Switch (Управляющий выключатель электропривода)
CC	Closing Coil (Close) (Катушка замыкающего механизма)	S23	Spring Charged Limit Switch (Концевой выкл. взведенной пружины)
TC1	Trip Coil (Open) (Катушка размыкающего механизма)	S1	Auxiliary Switch (Вспомогательный выключатель)
TC2	Secondary Trip Coil (Вспом. катушка размыкающего механизма)	SP1 ~ 4	Position Switch (Test: 2C, Service: 2C)
UVR	Under Voltage Release (Минимальный расцепитель напряжения)		(Позиционный выключатель (испытание: 2C, рабочий режим: 2C))

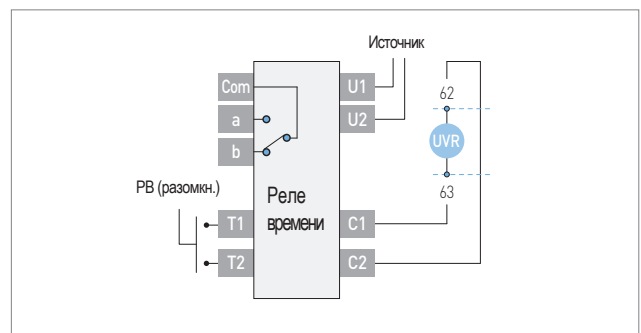
※ - Extended circuit spec & connection line number are defined by user's request.  
- Standard contacts can be insufficient on the request of the extended circuit.

※ - Более подробная информация о параметрах расширенной электрической цепи и количестве линий указывается в запросе заказчика.  
- При заказе расширенной электрической цепи стандартного количества контактов может быть недостаточно.

Circuit diagram of limit switch for earthing switch /  
Схема цепи концевых выключателя для заземляющего выключателя



UVR time delay device / Реле времени минимального расцепителя напряжения



## 02 Technical Data

### 2.3 Multiple Auto-Reclosing

HG-Series Vacuum Circuit Breakers are capable of auto-reclosing and can also be used for multiple reclosing for the following operating sequence O-0.3s-CO-15s-CO. ... (O: tripping; C: closing)

### 2.4 Interlock Mechanism of the Draw-Out Type Breaker

The draw-out type circuit breaker has an interlock mechanism which prevents trouble due to misoperation. The sensing parts check the position of the circuit breaker and prevent it from closing if the associated disconnecter is not allowed for safe operation.

#### ⚠ CAUTION

Misoperation or carelessness may result in serious injury or property damage.

With the breaker closed, the draw in & out operation is impossible.

Do not push too hard on the breaker under improper condition.

### 2.5 Close Solenoid (CC)

When closing signal input through 6&7 solenoid, VCB is electrically closed by solenoid (CC).

At the same time, control circuit is closed by S1(Aux. S/W) so VCB is ready to be tripped.

For the reference, main mechanism is applied with Anti-pumping and trip-free function required by IEC standard.

And, the contact pressure spring is charged for sustaining the pressure of contact of VI during closing VCB.

Trip spring is charged(extended) for tripping VCB.

### 2.6 Open Solenoid (TC1)

When the opening command is applied, the tripping spring is unlatched by the trip solenoid TC1 and the force turns the torque to rotate the brake shaft to make the opening position. Immediately after the breaker is open, the indicator displays the open state and Aux. S/W, S1 open the opening circuit.

### 2.7 Auxiliary Switch (S1)

The standard auxiliary contacts for external connection are composed of 4NO+4NC. These contacts are wired to the control jack.

- Rated insulation voltage: AC/DC 250V
  - Continuous current: 10A
  - Making current: 30A
  - Switching current: 2A at DC 220V,  $\tau = 20\text{ms}$
- ※ The maximum connection 10NO+10NC is available on request.

## 02 Технические характеристики

### 2.3 Повторное автоматическое включение

Вакуумные выключатели серии HG способны выполнять автоматическое повторное включение, а также многократное повторное включение в следующей рабочей последовательности:

O - 0,3 с - CO - 15 с - CO. (O: выключение; C: включение)

### 2.4 Механизм блокировки в вакуумных выключателях выкатного типа

Выкатной вакуумный выключатель оборудован механизмом блокировки, который предотвращает нежелательные последствия при неправильной работе выключателя. Специальные устройства определяют положение выключателя, благодаря чему предотвращается его включение в случае, если соответствующее разъединяющее устройство не обеспечивает безопасную работу.

#### ⚠ ВНИМАНИЕ!

Нарушение правил эксплуатации или техники безопасности может стать причиной серьезных травм или повреждения оборудования

Если вакуумный выключатель включен, его извлечение из шкафа件 невозможно.

Нельзя толкать выключатель, если он подключен, или рычаг блокировки не установлен в верхнее положение.

### 2.5 Замыкающий электромагнит (CC)

При подаче напряжения на контакты 6 и 7 электромагнита, вакуумный выключатель включается при помощи электромагнита (CC).

В это же время цепь управления замыкается при помощи вспомогательного выключателя (S1).

Кроме этого, основной механизм имеет функцию защиты от повторного включения, а также свободное расцепление согласно требованиям стандартов МЭК.

После взведения, замыкающая пружина оказывает давление на контакт VI во время включения вакуумного выключателя. Взведение (растягивание) размыкающей пружины обеспечивает выключение вакуумного выключателя.

### 2.6 Размыкающий электромагнит (TC1)

После поступления сигнала на размыкание, электромагнит TC1 отпускает размыкающую пружину, в результате чего вал поворачивается для размыкания контактов. Сразу же после размыкания контактов вакуумного выключателя указатель показывает, что выключатель выключен (OFF), а вспомогательный выключатель S/W, S1 размыкает цепь.

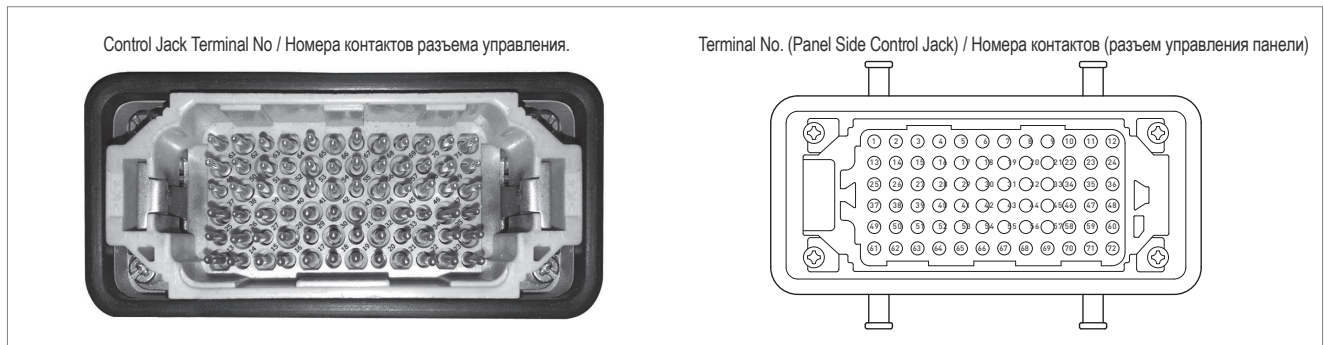
### 2.7 Вспомогательный выключатель (S1)

Стандартные вспомогательные контакты для внешних подключений:

4 норм. разомкн. + 4 норм. замкн. Эти контакты подсоединены к разъему управления.

- Номинальное напряжение изоляции: 250 В переменного/постоянного тока
  - Непрерывный ток: 10А
  - Ток замыкания: 30А
  - Ток переключения: 2 А при 220 В постоянного тока,  $\tau = 20\text{ms}$
- ※ По заказу предоставляется максимальное количество дополнительных контактов - 10 норм. разомкн. + 10 норм. замкн.

Fig. 2-3 Arrangement of control jack / Рис. 2-3 Расположение контактов разъема управления



### 2.8 Condenser Trip Device

It is recommended to employ the capacitor trip unit for a trip operation of the breaker when the control source is lost in the AC control system. If contacts B1, B2 of auxiliary relay are connected with tripping push button as shown below, the breaker can be opened automatically in case of power failure and terminals 5, 7 can be used as AC power supply connecting to the motor or closing circuit.

### 2.8 Отключающее устройство с конденсатором

Отключающее устройство с конденсатором предназначено для отключения выключателя в случае отсутствия напряжения в цепи управления. Если контакты В1 и В2 вспомогательного реле замкнуты при помощи отключающей кнопки (см. ниже), выключатель будет автоматически выключен в случае отключения электропитания, а контакты 5,7 можно использовать для подключения питания (переменный ток) к электроприводу или замыкающей цепи.

#### CAUTION

This device maintains 60 seconds for the voltage which can trip the breaker just one time. It cannot be operated properly if used for other purposes or if the circuit is modified without consulting the manufacturer.

#### ВНИМАНИЕ!

Отключающее устройство с конденсатором в течение 60 секунд обеспечивает напряжение, необходимое для однократного выключения выключателя. Отключающее устройство не предназначено для других целей. Нормальная работа данного устройства невозможна в случае внесения изменений в электрическую цепь без согласования с производителем.

Fig. 2-4 Condenser trip device / Рис. 2-4 Отключающее устройство с конденсатором

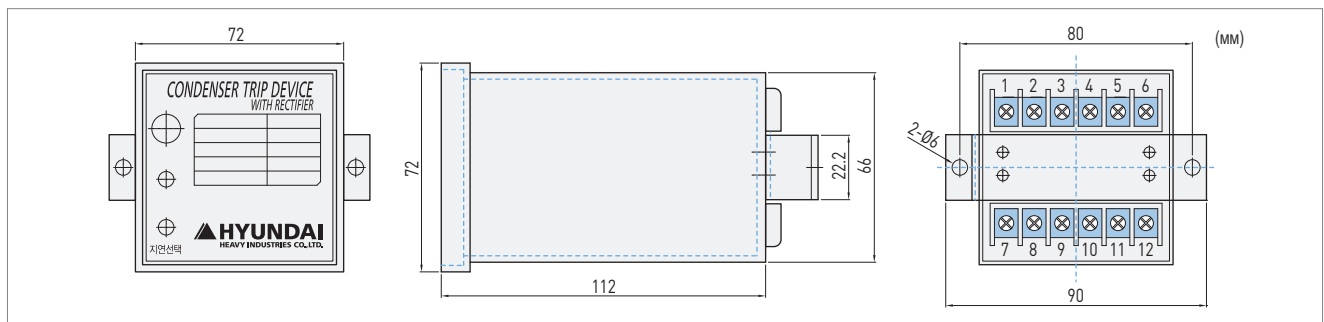
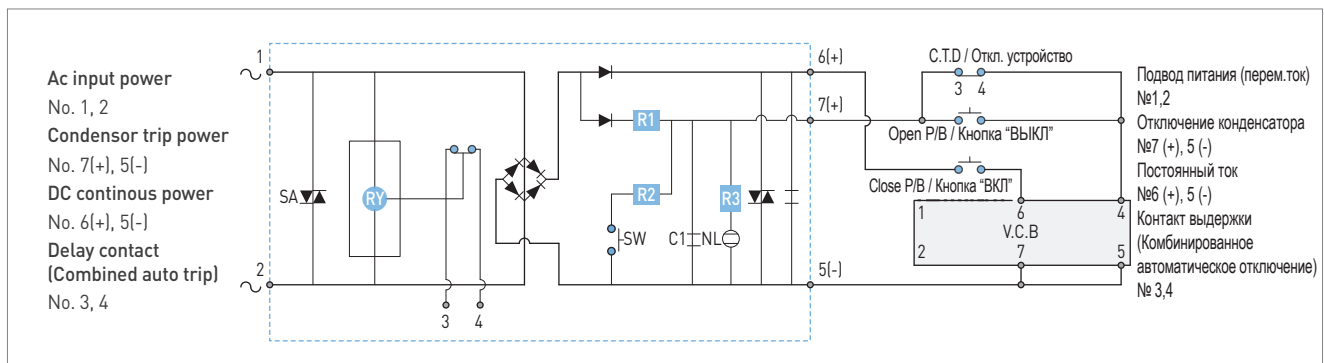


Fig. 2-5 Circuit diagram of condenser trip device / Рис. 2-5 Электрическая схема отключающего устройства с конденсатором





## 02 Technical Data

### 2.9 Under Voltage Release (UVR)

The UVR having a spring-energy storing mechanism, is used for the continuous monitoring of circuits, and can open the circuit breaker automatically when the control voltage drops lower than the drop-out voltage.

The latching mechanism of the release can be excited to hold the closing condition of the circuit breaker when the control voltage rise than the pick-up voltage.

- Drop-out voltage: 40~60% of rated control voltage
- Pick-up voltage: 65~85% of rated control voltage

### 2.10 2nd Open Solenoid (TC2)

The 2nd trip solenoid (TC2) can be attached to the HG-Series Vacuum Circuit Breaker putting aside the 1st trip solenoid (TC1), so that the circuit breaker can be opened with more safety.

### 2.11 "Closing Spring Charge" Signal

Using the auxiliary switches (S23) operated by the closing spring, the spring charged indicator is displayed for visual checking.

## 02 Технические характеристики

### 2.9 Минимальный расцепитель напряжения (UVR)

Минимальный расцепитель напряжения имеет пружинный механизм, и предназначен для автоматического размыкания контактов выключателя в случае, если напряжение цепи управления будет ниже, чем напряжение размыкания катушки расцепителя.

Блокировочный механизм расцепителя будет удерживать контакты вакуумного выключателя в замкнутом положении в случае, если напряжение цепи управления будет выше напряжения замыкания катушки расцепителя.

- Напряжение размыкания: 40~60% номинального напряжения цепи управления
- Напряжение замыкания: 65~85% номинального напряжения цепи управления

### 2.10 Дополнительный размыкающий электромагнит (TC2)

Вакуумный выключатель серии HG может быть оборудован вторым размыкающим электромагнитом (TC2), который устанавливается рядом с первым (TC1). Благодаря этому выключение вакуумного выключателя осуществляется более безопасно.

### 2.11 Обозначение взведенного состояния замыкающей пружины

Указатель показывает взведенное состояние замыкающей пружины с помощью вспомогательных выключателей (S23).

## 03 Handling and Installing the Breaker

## 03 Транспортировка и установка выключателя

### 3.1 Unloading and Storage

#### ⚠ CAUTION

Excessive weight will cause the serious injury, property damage, or even death.

To avoid this situation, do not transport a circuit breaker on a lift truck or other lifting facility in the raised position.

When unloading from the vehicle, avoid turning it over. Special care should be taken to avoid shocks.

If Vacuum Circuit Breakers must be stored prior to use, they should be stored only in dry, dust-free and well ventilated rooms, with the breakers in the open position and the stored-energy spring mechanism in the released position.

### 3.2 Unpacking

When opening the package, also avoid turning it over and special care should be taken to not damage the breaker. Handle carefully disconnecting unit, front panel and so on.

### 3.1 Разгрузка и хранение

#### ⚠ ВНИМАНИЕ!

Вакуумный выключатель имеет большую массу. Неосторожное обращение с оборудованием может стать причиной серьезных травм, повреждения имущества и даже смерти.

Для предотвращения указанных последствий, при перемещении выключателя рабочие органы вилочного автопогрузчика или другого подъемного оборудования должны находиться на небольшой высоте.

При разгрузке с транспортного средства нельзя переворачивать вакуумный выключатель, а также допускать ударов по его корпусу. Хранение вакуумных выключателей должно осуществляться только в сухих незапыленных помещениях с хорошей вентиляцией. Вакуумный выключатель должен быть выключен, а пружинный механизм установлен в невзведенное положение.

### 3.2 Распаковка

При вскрытии упаковки нельзя переворачивать вакуумный выключатель. Также нужно соблюдать осторожность, чтобы не повредить его. Следует осторожно обращаться с разъединительным устройством, передней панелью и т.д.

Fig. 3-1 HG-Series VCB / Рис.3-1 Вакуумный выключатель серии HG



### 3.3 Inspection after Unpacking

- 1) Check the type rating and quantities with the specification sheet.
- 2) Check the circuit breaker for any damage or missing materials
- 3) Check all accessories and spares supplied. Also, check to see if these parts are damaged.

### 3.4 Installation

Before installing the circuit breaker into the switchgear, check the type rating and for any signs of damage again. Wipe the breaker with a dry cloth to remove dirt and dust. Mount the draw-out unit (if it is used) on a level floor by means of screwing through the mounting holes on the bottom. The tolerance on the level should be within 1mm. If required, adjust the level using a liner.

### 3.3 Проверка после распаковки

- 1) Нужно сверить характеристики вакуумного выключателя и его комплектность с данными, указанными в листе спецификаций.
- 2) Убедиться в отсутствии повреждений и наличии всех деталей.
- 3) Проверить наличие вспомогательных приспособлений и запасных частей. Убедиться в исправности запасных частей.

### 3.4 Установка

Перед установкой вакуумного выключателя в шкаф нужно убедиться в соответствии технических характеристик выключателя требованиям, а также убедиться в отсутствии повреждений. Для удаления загрязнений и пыли с поверхности корпуса выключателя, его нужно протереть сухой тканью. Установите выкатное устройство (если используется) на ровную поверхность, и закрепите его с помощью винтов через монтажные отверстия в нижней части выключателя. Выключатель должен быть установлен ровно (допуск на отклонение от уровня составляет 1 мм). При необходимости уровень нужно отрегулировать с помощью соответствующего измерительного инструмента.

## 03 Handling and Installing the Breaker

Wipe the connecting surface with a dry cloth to remove dirt and dust before connecting main circuit busbars and earth terminal, and be careful not to shock the draw-out unit and breaker.

※ Refer to our catalogue "HG-Series Vacuum Circuit Breaker" for mounting hole sizes of the each fixed VCB, cradle and earth terminal's size.

### ⚠ DANGER

#### Heavy weight!

Please use lifter to remove or install the breaker in the upper position of the switchgear. Do not stand below the lifted breaker.

### 3.5 Inspection before Operation

- 1) Check to see if the breaker is installed properly.
- 2) Operate the breaker a few times manually to ensure that the breaker is closed and opened smoothly. Then, operate the breaker using the motor operating mechanism with the auxiliary power, and check the CLOSE/OPEN indicator and charged state of the closing spring.
- 3) Check that no tools and materials are left near the breaker.
- 4) Ground all possible parts of circuit breaker.
- 5) Check the combination of bushing cover after panel's busbar installed.

Fig. 3-2 Bushing cover inspection / Рис. 3-2 Проверка крышки изолятора



### ⚠ DANGER

#### Charged closing or tripping spring can cause serious injury.

To avoid this situation, always be attentive to the mechanism of sudden movement before taking any action on the circuit breaker. Discharge the springs and open the breakers before performing any breaker maintenance, inspection or repair.

## 03 Транспортировка и установка выключателя

Перед подсоединением электрических шин и заземляющего проводника, поверхности контактов нужно протереть сухой тканью для удаления загрязнений и пыли. При этом следует избегать ударов и толчков по выключателю и выкатному механизму.

※ Более подробная информация по размерам монтажных отверстий для вакуумных выключателей и выкатных устройств, а также по размерам клемм указана в каталоге "Вакуумные выключатели серии HG"

### ⚠ ОПАСНО!

#### Тяжелое оборудование!

Для снятия или установки выключателя в верхней части шкафа нужно использовать подъемное устройство. Запрещено находиться под выключателем после подъема.

### 3.5 Проверка перед началом работы

- 1) Убедитесь в том, что вакуумный выключатель установлен правильно.
- 2) Для проверки нормальной работы нужно несколько раз в ручном режиме включить и выключить вакуумный выключатель. После этого следует проверить выключатель в режиме работы с электроприводом. Также нужно проверить работу указателя «ON/OFF» (ВКЛ./ВЫКЛ.), и убедиться в том, что замыкающая пружина взведена.
- 3) Убедитесь в отсутствии инструментов и посторонних предметов возле выключателя.
- 4) Нужно обеспечить заземление всех элементов вакуумного выключателя.
- 5) После подсоединения шины к изоляторам нужно проверить крышки.

### ⚠ ОПАСНО!

Взведенная замыкающая или размыкающая пружина может стать причиной серьезных травм.

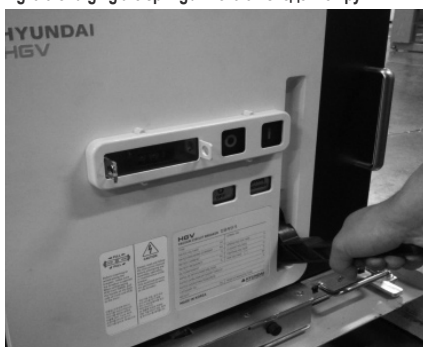
Для предотвращения травмирования нужно осторожно обращаться с быстродействующими механизмами.

Прежде, чем приступать к осмотру, техническому обслуживанию или ремонту вакуумного выключателя, необходимо установить пружину в невзведенное положение, и выключить выключатель.

### 3.6 Manual Operation

- 1) The indicator to detect spring condition goes to "CHARGED" after operator pushes up and down the manual handle at the front of VCB as 10 times.
- 2) Press the "CLOSE" button. Be sure to check that the breaker is closed and the CLOSE/OPEN indicator displays close "I".
- 3) Press the "OPEN" button. And be sure to check that the breaker is opened and the CLOSE/OPEN indicator displays open "O".
- 4) Operate 2-3 times as mentioned sequence. Finally, check that no tools and materials are left near the breaker.

Fig. 3-3 Charging the spring / Рис. 3-3 Введение пружины



### 3.6 Работа в ручном режиме

- 1) После того, как оператор 10 раз выполнит взведение пружины с помощью рукоятки на передней панели выключателя, указатель будет показывать положение пружины «CHARGED» (ВЗВЕДЕНА).
- 2) Нажмите на кнопку «ON» (ВКЛ.). Убедитесь в том, что выключатель включен, а указатель «ON/OFF» (ВКЛ./ВЫКЛ.) показывает «I».
- 3) Нажмите на кнопку «OFF» (ВЫКЛ.). Убедитесь в том, что выключатель выключен, а указатель «ON/OFF» (ВКЛ./ВЫКЛ.) показывает «O».
- 4) Повторите данные действия в указанной последовательности в течение 2-3 минут. Затем убедитесь в том, что возле выключателя нет инструментов и посторонних предметов.

Fig. 3-4 Close operation / Рис. 3-4 Включение



Fig. 3-5 Open operation / Рис. 3-5 Выключение

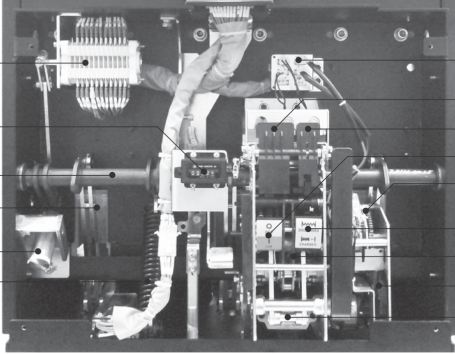

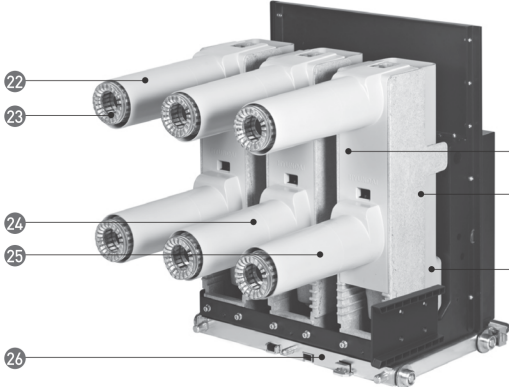


## 04 Structure and Operation

## 04 Устройство и принцип работы

### 4.1 Component List of VCB

### 4.1 Список деталей вакуумного выключателя

No.	Item		Название
1	Auxiliary switch (S1)	<p><b>Fig. 4-1 / Рис. 4-1</b></p> 	Вспомогательный выключатель (S1)
2	Counter		Счетчик
3	Breaker shaft		Вал выключателя
4	Link		Перемычка
5	Dash pot		Демпфер
6	Trip spring		Размыкающая пружина
7	Housing box		Электрический блок
8	Trip solenoid		Размыкающий электромагнит
9	Closing solenoid		Замыкающий электромагнит
10	CLOSE/OPEN indicator		Указатель "ON/OFF" (ВКЛ/ВЫКЛ)
11	Motor control switch (S21)		Контрольный выключатель электропривода (S21)
12	Spring charged indicator		Указатель взведенной пружины
13	Closing mechanism		Замыкающий механизм
14	Motor		Электропривод
15	Closing spring		Замыкающая пружина
16	Front cover	<p><b>Fig. 4-2 / Рис.4-2</b></p> 	Передняя крышка
17	Trip button		Кнопка выключения
18	Warning sticker for draw-out		Информационная наклейка
19	Closing button		Кнопка включения
20	Charging handle		Рукоятка для взведения пружины
21	Name plate		Табличка с паспортными данными
22	Upper female arm	<p><b>Fig. 4-3 / Рис 4-3</b></p> 	Верхний подвижный контакт
23	Tulip contact		Лепестковый контакт
24	Rear insulation cover		Задняя изоляционная крышка
25	Lower female arm		Нижний подвижный контакт
26	Draw in-out device		Устройство для перемещения выключателя
27	Vacuum interruptor (covered with the insulation frame)		Вакуумная камера (закрывается изоляционной крышкой)
28	Insulation frame		Изоляционный корпус
29	Front insulation cover	Передняя изоляционная крышка	



## 4.2 Operation Mode

### 1) Charging

After compression of closing spring is finished by manual-handle or motor, latch seizes closing spring, and closing is ready.

### 2) Closing

When closing sign on, compression of closing spring is released, and through this force, VI contact is pressurized until getting enough pressure.

Also, at the same time, trip spring is extended, and ready for next order.

### 3) Recharging

After closing performance finished, closing spring can be recharged by motor or manual-handle. If control power is connected, motor can recharge closing spring automatically. This is ready for auto-reclosing.

### 4) Tripping

When trip sign on, virtual pressure of VI and load of trip spring are released, and VI contact is returned to trip position.

## 4.2 Рабочий режим

### 1) Введение пружины

После сжатия замыкающей пружины с помощью рукоятки или электропривода, удерживающее устройство фиксирует замыкающую пружину в нужном положении, и механизм готов к включению

### 2) Включение

После нажатия на кнопку включения, или подачи сигнала на электромагнит включения, сжатие замыкающей пружины прекращается, и она воздействует на контакт VI с соответствующим усилием.

В это же время размыкающая пружина разжимается, и готова к следующему циклу.

### 3) Повторное взведение пружины

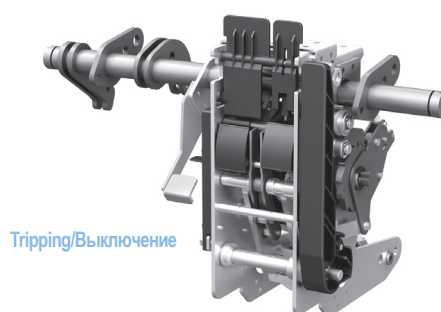
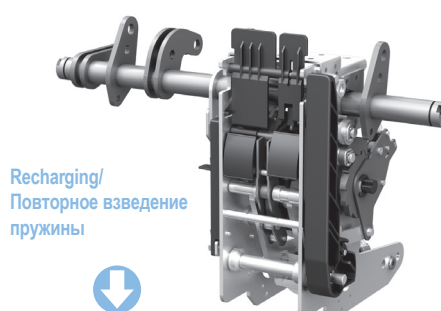
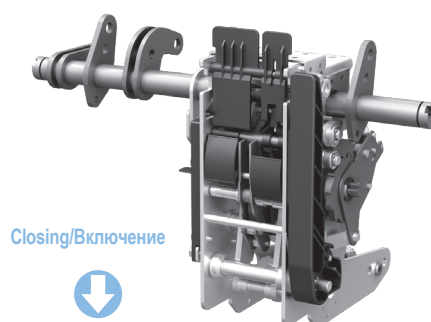
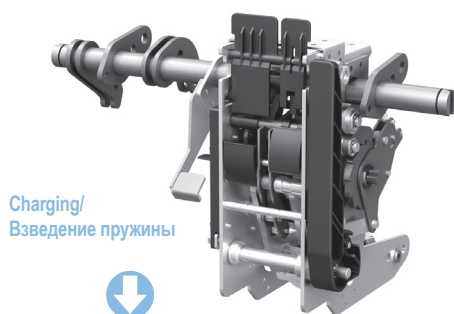
После включения выключателя повторное взведение замыкающей пружины может быть выполнено с помощью электропривода или рукоятки.

При использовании автоматического управления, взведение замыкающей пружины с помощью электропривода осуществляется автоматически. Благодаря этому выполняется автоматическое включение выключателя.

### 4) Выключение

После нажатия на кнопку выключения, размыкающая пружина высвобождается, и контакт VI возвращается в разомкнутое положение.

Fig. 4-4 / Рис. 4-4



## 04 Structure and Operation

## 04 Устройство и принцип работы

### 4.3 Draw in & out Operation of VCB

HYUNDAI HGV Type Vacuum Circuit Breakers have several versions of draw-out mechanisms and the breaker types which were produced according to customer requests. The following procedure is for the circuit breaker of our standard version having worm and wormgear type draw-out mechanism. For the instructions of nonstandard version, please contact us.

#### 4.3.1. E/F Type

##### 1) Check the condition of the breaker

Check the breaker is opened before inserted into the switchgear or cradle.

##### 2) Insertion to the disconnection position

Insert the breaker to the cradle at disconnection (or test) position. At this time, push down the interlock lever fully for easy insertion. Check that the wheels of the breaker are inserted into the cradle as fig 4-5.

##### 3) Insertion to the connection position

After checking to see if the breaker is opened at the disconnection position, insert the crank handle to the hole to draw in and out. Push the interlock down fully. Then, push up the crank handle to the breaker so that the breaker moves to the connection position. If the breaker is in the connection position as in fig 4-6 b, the interlock pin drops down into the lock hole and interlock lever comes back to the initial position. At this time, check that interlock pin makes the locking sound "knocking or click". Finally, push the interlock lever times to check the movement.

##### 4) Withdrawing the breaker

After checking that the breaker is opened, insert the crank handle in the hole, and push the interlock lever down fully.

Then, push the crank handle down against the breaker so that the breaker goes to the disconnection position.

### 4.3 Вкатывание и выкатывание выключателя с помощью выкатного устройства

Вакуумные выключатели HYUNDAI HGV могут быть оборудованы разными типами выкатных устройств с учетом пожеланий заказчика. Нижеуказанные инструкции предназначены для стандартных моделей вакуумных выключателей, оборудованных выкатным устройством с червячным механизмом.

#### 4.3.1. Тип E/F

##### 1) Проверка состояния вакуумного выключателя.

Перед установкой вакуумного выключателя в шкаф нужно убедиться в том, что он выключен.

##### 2) Установка тележки с выключателем на направляющие

Установите тележку с выключателем в месте для обслуживания, обозначенном словом «TEST» (ОБСЛУЖИВАНИЕ). Затем опустите до упора рычаг блокировки - это упростит установку. Убедитесь в том, что колеса выключателя находятся в направляющих так, как показано на Рис. 4-5.

##### 3) Перемещение тележки с выключателем в рабочее положение.

После установки тележки с выключателем на направляющие, нужно убедиться в том, что выключатель выключен. Затем установите в специальное отверстие рукоятку для перемещения тележки. Нажмите на рычаг блокировки до упора, и с помощью рукоятки аккуратно толкайте тележку с выключателем до тех пор, пока он не будет перемещен в рабочее положение. После установки выключателя в рабочее положение (см. Рис. 4-6 b), блокировочный штифт нужно опустить в специальное отверстие (прозвучит характерный щелчок), а рычаг блокировки переместить в исходное положение. Несколько раз нажмите на рычаг блокировки для проверки надежности фиксации.

##### 4) Извлечение выключателя из шкафа

Перед извлечением выключателя из шкафа нужно убедиться в том, что он выключен. После этого установите в специальное отверстие рукоятку для перемещения выключателя. Нажмите на рычаг блокировки до упора, и с помощью рукоятки переместите тележку с выключателем в положение для обслуживания.

Fig. 4-5 Insertion of the E/F Type (1) /

Рис. 4-5 Установка выключателя, тип E/F (1)

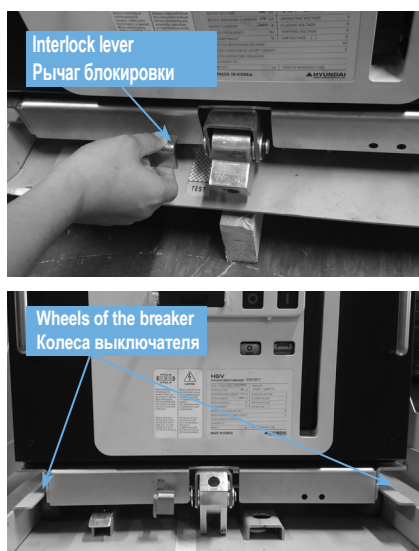


Fig. 4-6 Insertion of the E/F Type (2) /

Рис. 4-6 Установка выключателя, тип E/F, (2)

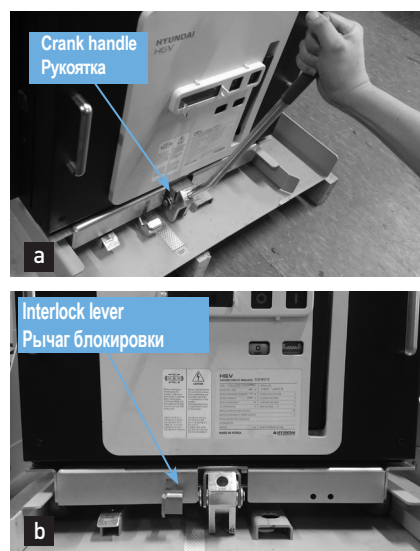


Fig. 4-7 Withdrawing the E/F Type /

Рис. 4-7 Установка выключателя, тип E/F



**⚠ DANGER**

Hazardous high voltage will cause serious injury, property damage, or even death.

Before inserting or withdrawing, the breaker should be open.  
Before turning the handle, lift up the interlock handle. If excessive power is applied to the handle when the breaker is closed or the interlock handle is not lifted up, it can cause damage to the breaker.

Make sure that the breaker and cradle have same rating when inserting and withdrawing the breaker.

The sticker and name plate with rating are attached on the product.

**⚠ DANGER**

Excessive weight can cause serious injury or damage.

To avoid this situation, do not transport the breaker on a lifting facility in the raised position and do not stand below the lifted breaker.

**⚠ ОПАСНО!**

В оборудовании присутствует высокое напряжение, которое может стать причиной серьезных травм или смерти, а также повреждения имущества.

Перед вкатыванием/выкатыванием тележки с выключателем в/из шкафа, нужно убедиться в том, что он выключен. Перед тем, как поворачивать рукоятку, нужно установить рычаг блокировки в верхнее положение. Если сильно повернуть рукоятку при включенном выключателе, или рычаг блокировки не установлен в верхнее положение - это может стать причиной повреждения выключателя.

Перед вкатыванием/выкатыванием выключателя убедитесь в соответствии параметров выключателя и сети

На передней стенке выключателя находится заводская табличка с указанием технических характеристик, а также наклейка с информацией по технике безопасности.

**⚠ ОПАСНО!**

Большой вес оборудования может стать причиной травм или смерти.

При перемещении данного оборудования рабочие органы подъемного устройства должны находиться на небольшой высоте. Запрещено находиться под выключателем после подъема.

### 4.3.2. G/M Type

#### 1) Check the condition of the breaker

Check the breaker is open before inserted to the switchgear or cradle.

#### 2) Insertion to the disconnection position

Insert the breaker to the cradle at disconnection (or test) position.

Check that the wheels of the breaker is exactly inserted to the cradle as in fig 4-8.

Fig. 4-8 Insertion of the G/M Type (1) /

Рис.4-8 Установка выключателя, тип G/M (1)



### 4.3.2. Тип G/M

1) Проверить состояние вакуумного выключателя. Перед установкой вакуумного выключателя в шкаф нужно убедиться в том, что он выключен.

2) Установка тележки с выключателем на направляющие

Установите тележку с выключателем в месте, обозначенном словом «TEST» (ОБСЛУЖИВАНИЕ). Убедитесь в том, что колеса выключателя находятся в направляющих так, как показано на Рис. 4-8.

**⚠ DANGER**

Hazardous high voltage will cause serious injury, property damage, or even death.

Before inserting or withdrawing, the breaker should be open.  
If excessive power is applied to the handle when the breaker is closed, it can cause damage to the product.

**⚠ DANGER**

Excessive weight can cause serious injury or damage.

To avoid this situation, do not transport the breaker on a lifting facility in the raised position.

**⚠ ОПАСНО!**

В оборудовании присутствует высокое напряжение, которое может стать причиной серьезных травм или смерти, а также повреждения имущества.

Перед вкатыванием/выкатыванием тележки с выключателем в/из шкафа, нужно убедиться в том, что он выключен. Если сильно повернуть рукоятку при включенном выключателе - это может стать причиной повреждения выключателя.

**⚠ ОПАСНО!**

Большой вес оборудования может стать причиной травм или смерти.

При перемещении данного оборудования рабочие органы подъемного устройства должны находиться на небольшой высоте.

**⚠ DANGER**

Make sure that the breaker and cradle have the same rating when inserting and withdrawing the breaker.

The sticker and name plate with rating are attached to the product.

**⚠ ОПАСНО!**

Перед вкатыванием/выкатыванием выключателя убедитесь в соответствии параметров выключателя и сети.

На передней стенке выключателя находится заводская табличка с указанием технических характеристик, а также наклейка с информацией по технике безопасности.

## 04 Structure and Operation

## 04 Устройство и принцип работы

### 3) Insertion to the connection position

First of all, verify and check that VCB is tripped.

Rotate the draw in-out handle by clockwise (17.5kV or less : about 20 times, 24kV or over : about 30 turns).

Finishing drawing in the VCB to the service position, verify the indicator for VCB position (T: Test, S: service).

### 4) Withdrawing the breaker

First of all, verify and check that VCB is tripped.

Rotate the draw in-out handle by counterclockwise

(17.5kV or less : about 20 times, 24kV or over : about 30 turns).

Finally, pull the handle at the both side of truck and VCB to the front.

### 3) Установка выключателя в рабочее положение

Прежде всего, нужно убедиться в том, что выключатель выключен.

Поворачивайте рукоятку по часовой стрелке (17,5 кВ или меньше: около 20 оборотов; 24 кВ или более: около 30 оборотов).

После установки выключателя в рабочее положение проверьте указатель положения выключателя (T: "Test" - обслуживание, S: "Service" - рабочее положение).

### 4) Извлечение выключателя

Прежде всего, нужно убедиться в том, что выключатель выключен.

Поворачивайте рукоятку против часовой стрелки (17,5 кВ или меньше: около 20 оборотов; 24 кВ или более: около 30 оборотов). После этого потяните за ручки с обеих сторон тележки, и переместите выключатель на транспортную тележку.



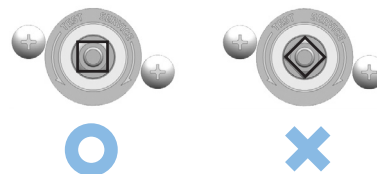
#### ⚠ CAUTION

If you do not follow the instruction manual, VCB is damaged. Specially, verify the location of the shaft. If not, VCB is not properly operated and damaged by internal mechanical interlock. Repeatedly, please check the location of head of "withdrawing screw" as figure.

#### ⚠ ВНИМАНИЕ!

Несоблюдение инструкций, указанных в данном руководстве, является причиной выхода выключателя из строя. Всегда проверяйте положение вала. Неправильное положение вала свидетельствует о неправильной работе выключателя и его повреждении в результате внутренней механической блокировки. Проверьте положение головки винта, при помощи которого осуществляется перемещение выключателя (см. рис. ниже)

The Head of withdrawing screw / Положение головки винта



#### ⚠ DANGER

Excessive weight can cause serious injury or damage.

To avoid this situation, do not transport the breaker on a lifting facility in the raised position

#### ⚠ ОПАСНО!

Большой вес оборудования может стать причиной травм или смерти.

При перемещении данного оборудования рабочие органы подъемного устройства должны находиться на небольшой высоте.

#### ⚠ DANGER

Make sure that the breaker and cradle have the same rating when inserting and withdrawing the breaker.

The sticker and name plate with rating are attached to the product.

#### ⚠ ОПАСНО!

Перед вкатыванием/выкатыванием выключателя убедитесь в соответствии параметров выключателя и сети.

На передней стенке выключателя находится заводская табличка с указанием технических характеристик, а также наклейка с информацией по технике безопасности.

## 05 Maintenance and Inspection

Hyundai HG-Series Vacuum Circuit Breakers require little maintenance because of their simplified operating mechanisms and robust construction.

In fact, only the parts subject to normal wear and aging need be serviced to ensure fully reliable service.

The interval at which these jobs should be carried out and the amount of work involved depend upon

- The number of short circuit interruptions
- The switching frequency
- The actual service time
- Environmental conditions

The service intervals indicated below are only approximate and should be adjusted to suit particular operation or environmental conditions.

Under normal conditions the vacuum interrupters need not to be serviced.

### CAUTION

Failure to maintain the equipment could result in death, serious injury or product failure and can prevent successful functioning of the connected apparatus.

Do not work on a breaker in the "CONNECTION" position.  
Do not work on a breaker with springs charged or contacts closed.  
Do not leave maintenance tools around the breaker.  
While the work is in progress, all auxiliary voltage sources must also be disconnected.

### 5.1 Visual Inspection

The purpose of visual inspection is to check the exterior of the breaker in usual operation. Once a year, a general visual inspection is to be carried out. The outer insulation parts should be wiped with a rag more frequently if the breakers are exposed to dust-loaden.

## 05 Техническое обслуживание и проверка

Благодаря несложному устройству рабочих механизмов и надежности конструкции, вакуумные выключатели Hyundai серии HG нуждаются в минимальном техническом обслуживании. Как правило, в техническом обслуживании нуждаются детали, подверженные нормальному износу и старению в процессе эксплуатации. Благодаря техническому обслуживанию обеспечивается надежная работа вакуумного выключателя. Периодичность технического обслуживания, а также виды выполняемых работ зависят от следующих условий:

- количества коротких замыканий;
- частоты коммутации;
- фактической продолжительности эксплуатации;
- климатических условий эксплуатации;

Ниже приведены рекомендуемые интервалы между техническим обслуживанием, которые можно изменять в зависимости от интенсивности эксплуатации и условий работы.

В нормальных условиях эксплуатации вакуумные выключатели не нуждаются в техническом обслуживании.

### ВНИМАНИЕ!

Некачественное или несвоевременное техническое обслуживание может стать причиной травмирования или смерти обслуживающего персонала, выхода оборудования из строя или нарушений в его работе.

Запрещено выполнять электротехнические работы на включенном выключателе.  
Запрещено выполнять электротехнические работы при взведенной пружине или замкнутых контактах. Нельзя оставлять инструменты для технического обслуживания рядом с выключателем.  
Перед началом работ все вспомогательные источники напряжения необходимо отключить.

### 5.1 Осмотр

Целью осмотра является проверка состояния выключателя в условиях нормальной эксплуатации. Общий осмотр выключателя нужно проводить раз в год. В случае эксплуатации выключателя в условиях значительной запыленности, элементы наружной изоляции следует чаще протирать тканью.

Table 5-1 The visual inspection list / Таблица 5-1 Осмотр вакуумного выключателя

Inspection	Description	Проверка	Описание
Circuit breaker	Check if CLOSE/OPEN indicator is normal Check for the presence of dust or moisture Check for unusual noise, smell or discoloration	Вакуумный выключатель	Проверить качество работы указателя "ON/OFF" (ВКЛ/ВЫКЛ). Убедиться в отсутствии пыли или влаги. Проверить, нет ли ненормального шума, запаха или изменения цвета.
Temperature rise	Check inside of the switchgear for normal temperature. Check main-circuit terminals for discoloration or traces of overheating.	Повышение температуры	Проверить температуру внутри шкафа. Проверить контакты главных цепей на наличие изменений цвета или следов перегрева.
Control voltage	Check the operating voltage and the control voltage with voltmeter.	Напряжение в цепи управления	С помощью вольтметра проверить рабочее напряжение и напряжение в цепи управления.



## 05 Maintenance and Inspection

## 05 Техническое обслуживание и проверка

### 5.2 Periodical Inspection

Periodical inspection is generally made once every 3 years though it depends on the operating conditions of the circuit breaker. The operating mechanisms should be oiled and lubricated in specific parts or every 3 years or after 5,000 make break operations. Table 5-2 shows items and intervals of the periodical inspection.

### 5.2 Периодическая проверка

Как правило, периодическая проверка проводится раз в три года. Однако ее частота зависит от условий эксплуатации вакуумного выключателя. Рабочие механизмы выключателя нужно смазывать раз в три года, или в особых случаях, а также после пяти тысяч отключений. В таблице 5-2 указаны интервалы проведения периодической проверки.

Table 5-2 The lists and interval of the periodical inspection / Таблица 5-2. Список действий и временных интервалов проведения периодической проверки

Inspection items	Description	Interval	Действие	Описание	Период
General check	1. Clean the insulated surface with a dry cloth to remove dust and moisture.	3 years	Общая проверка	1. Очистка изолированных поверхностей от пыли и влаги с помощью ткани.	3 года
	2. Check the exterior for damage.			2. Проверка корпуса на наличие повреждений	
	3. Check for loose bolts and nuts in the operating mechanism and the external parts.			3. Проверка степени затяжки болтов и гаек в рабочем механизме, а также на внешних деталях.	
	4. Check stop ring and stop retainer for damage.			4. Проверить состояние стопорных колец на наличие повреждений.	
	5. Check the connections between terminals and conducts.			5. Проверить состояние соединений между клеммами и проводниками	
Operation test	1. Operate a few times manually and electrically and check each part for proper function.	2,000 operations or 10 operations of short circuit currents	Испытание в рабочих условиях	1. Проверка качества работы выключателя в ручном и автоматическом режимах.	2,000 рабочих циклов или 10 отключений при коротких замыканиях
	2. Check CLOSE/OPEN indicator and counter.			2. Проверить работу указателя "ON/OFF" (ВКЛ./ВЫКЛ.) и счетчика	
Insulation resistance	1. Measure insulation resistance between phases and between pole-earth with 1,000V megger, if the measured value is less than 500 MΩ, check the cause.	3 years	Сопротивление изоляции	1. С помощью мегометра (1000 В) выполнить измерение сопротивления изоляции между фазами, а также между полюсом и заземлением. Если сопротивление менее 500 МΩ – найти причину	3 года
	2. Check insulation resistance between control circuit and earth 500V megger. If the measured value is less than 2MΩ, check the cause.			2. С помощью мегометра (500 В) выполнить измерение сопротивления изоляции цепью управления и заземлением. Если сопротивление менее 2МΩ - найти причину	
Withstand voltage test	1. Test the breaker with power withstand voltage test according to appendix.	3 years	Определение выдерживаемого напряжения	1. Провести испытание выключателя на определение выдерживаемого напряжения (см. Приложение)	3 года
Lubrication	1. Lubricate each part of operating mechanism.	3 years or 5,000 operations	Смазка	1. Смазать все детали рабочего механизма	3 года или 5,000 рабочих циклов
	2. Clean disconnection unit with a dry cloth and a small amount of grease (conductive grease: lithium soap-based grease).			2. Протереть силовые подвижные контакты сухой тканью, и нанести небольшое количество смазки (токопроводящая смазка: литиевая смазка).	
Vacuum interrupter	1. Check for contact erosion (In closed condition, VI should be replaced if half of the white mark is visible).	10,000 operations	Вакуумная камера	1. Проверить контакты на наличие эрозии (контакт VI нужно заменить, если в замкнутом положении видно половину белой метки).	10,000 рабочих циклов
	2. With the circuit opened, check vacuum degree.			2. При разомкнутой цепи проверить степень вакуума.	

※ Check the grease condition and lubricate every 3 year or 5,000 operations because the grease harden. (Recommendation grease : Chemax HHI 5000#1)

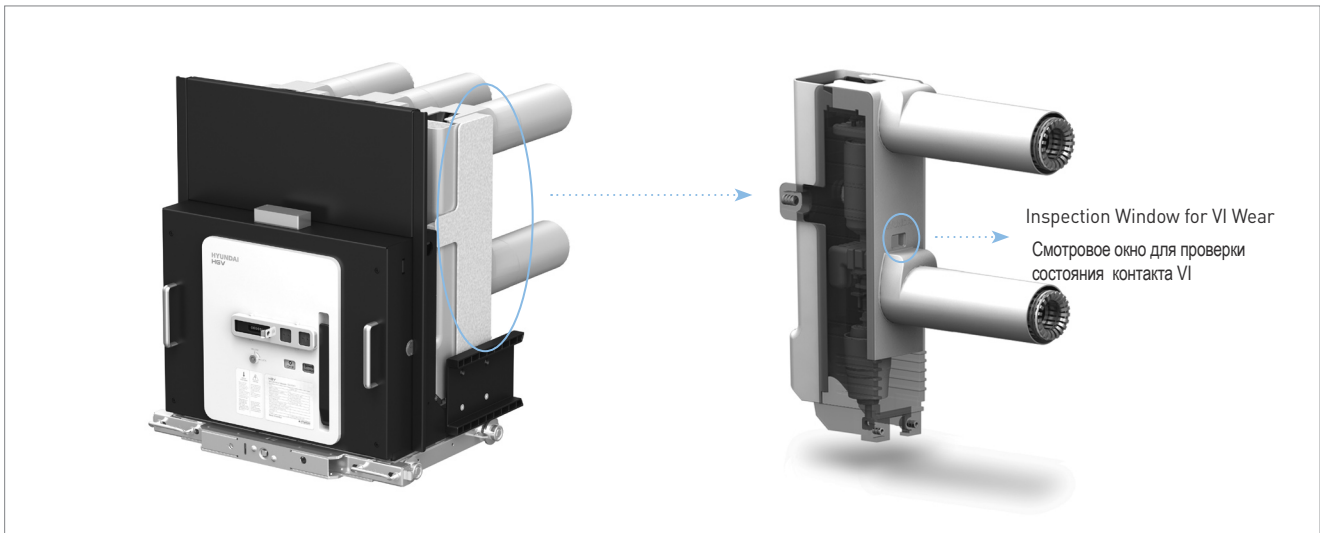
※ Поскольку консистентная смазка имеет свойство затвердевать, проверять состояние смазки, а также смазывать детали нужно один раз в три года, или после 5000 рабочих циклов (рекомендуемая смазка: Chemax HHI 5000#1)

### 5.3 Contact Erosion

In case of HG-Series VCB, it is possible to check and inspect the erosion condition of VI through the inspection window of the rear cover of pole part.

### 5.3 Эрозия контактов

В вакуумных выключателях серии HG предусмотрена возможность проверки наличия эрозии контактов VI с помощью смотрового окна в задней части крышки.



### 5.4 Trouble Shooting Guide

### 5.4 Поиск и устранение неисправностей

Table 5-3 / Таблица 5-3

Symptom / Признак	Cause / Возможная причина		Action / Устранение	
<b>Breaker will not CHARGE</b> Пружина выключателя не устанавливается в положение "CHARGE" (ВЗВЕДЕНА)	Motor switch off	Не включается электропривод	Check the cable of motor line	Проверить проводку электропривода
	No control power	В цепи управления нет напряжения	Check connection of control jack	Проверить подсоединение к разъему управления
	Motor will not run	Электропривод не работает	Replace the motor	Заменить электропривод
	Spring charged	Пружина не взведена	Check the spring charge indicator	Проверить указатель взведенного состояния пружины
<b>Breaker will not CLOSE</b> Выключатель не включается	Closing spring not charged	Замыкающая пружина не взведена	Charge closing spring	Взвести замыкающую пружину
	Breaker closed	Выключатель уже включен	Check the CLOSE/OPEN indicator	Проверить указатель "ON/OFF" (ВКЛ./ВЫКЛ)
	Breaker is not in proper position	Неправильное положение выключателя	Set into the disconnect, test or connect position	Установить выключатель в рабочее или тестовое положение
	No electrical close signal	Отсутствует электрический сигнал на включение	Verify control power available check close solenoid	Проверить замыкающий электромагнит цепи управления
<b>Breaker will not OPEN</b> Выключатель не выключается	Breaker open	Выключатель уже выключен	Check the CLOSE/OPEN indicator	Проверить указатель "ON/OFF" (ВКЛ./ВЫКЛ)
	No electrical open signal	Отсутствует электрический сигнал на выключение	Verify control power available check the open solenoid	Проверить размыкающий электромагнит цепи управления

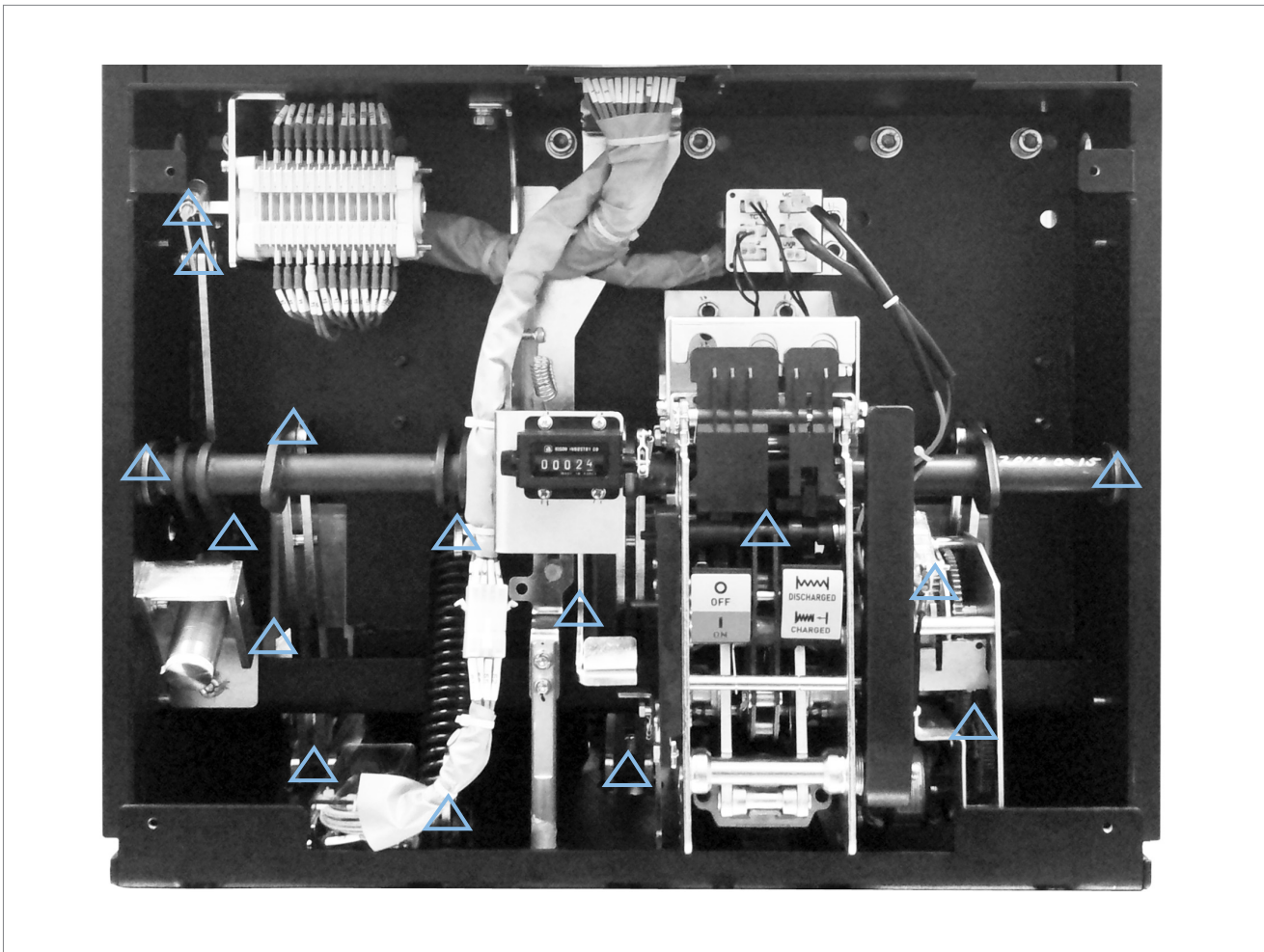
## 05 Maintenance and Inspection

## 05 Техническое обслуживание и проверка

### 5.5 Lubrication

### 5.5 Смазка

Fig. 5-2 Lubrication points / Рис. 5-2 Точки нанесения смазки



Lubrication of the operating mechanism is necessary only every 3 years or every 5,000 operating cycles.

In general, the circuit breaker requires only moderate lubrication at regular intervals and all excess must be removed with a clean cloth to prevent any accumulation of dust or dirt. Avoid any lubricant on insulation or other electrical parts.

Moving parts should then be moved slightly to let the grease penetrate and become properly distributed.

Now operate the breaker several times manually.

Our recommended grease for lubrication is chemax HHI 5000 #1.

The points to be lubricated inside the mechanism housing are shown in Fig. 5-2.

Смазывать рабочий механизм нужно один раз в три года или после 5000 рабочих циклов. Как правило, вакуумный выключатель нуждается только в повторной смазке через определенные промежутки времени. Для предотвращения накопления пыли и грязи, излишки консистентной смазки нужно удалять с помощью чистой ткани. Нельзя допускать попадания смазки на изоляцию или другие электрические детали.

После нанесения смазки, подвижные детали нужно слегка пошевелить для более качественного распределения смазки.

Затем нужно несколько раз включить и выключить выключатель в ручном режиме. Рекомендуется использовать консистентную смазку Chemax HHI 5000 #1. Точки нанесения смазки показаны на Рис. 5-2.

## Appendix

## Приложение

## Appendix. Basic Specification of HG-Series VCB

## Приложение. Основные технические характеристики вакуумных выключателей серии HG

Type Тип	Phase Distance Расстояние между фазами (мм)	Applied Standard Применяемый стандарт	Frequency Частота (Гц)	Power Frequency Withstand Voltage (kV/min) Выдерж. напряжение промышленной частоты (кВ/мин)	Lighting Impulse Withstand Voltage (kV) Выдерж.напряжение грозового импульса (кВ)	Control Circuit Withstand Voltage (kV/min) Выдерж. напряжение цепи управления (кВ/мин)	VI	
							Type Тип	Gap (±1mm) Зазор (±1мм)
HGV1141	C (150)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3B	10
HGV1142	C (150)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3B	10
HGV1141	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3B	10
HGV1142	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3B	10
HGV1144	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3B	10
HGV1152	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3D	10
HGV1154	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3D	10
HGV1156	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3E	10
HGV1157	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3E	10
HGV1158	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3E	10
HGV1162	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3D	10
HGV1164	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3D	10
HGV1166	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3E	10
HGV1167	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3E	10
HGV1168	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	20	60	2	HCV-3E	10
HGV2141	C (150)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3B	10
HGV2142	C (150)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3B	10
HGV2141	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3B	10
HGV2142	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3B	10
HGV2144	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3B	10
HGV2152	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3D	10
HGV2154	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3D	10
HGV2156	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3E	10
HGV2157	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3E	10
HGV2158	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3E	10
HGV2162	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3D	10
HGV2164	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3D	10
HGV2166	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3E	10
HGV2167	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3E	10
HGV2168	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	28 (42) <sup>1)</sup>	75 (82) <sup>1)</sup>	2	HCV-3E	10

## Appendix

## Приложение

### Appendix. Basic Specification of HG-Series VCB

### Приложение. Основные технические характеристики вакуумных выключателей серии HG

Type Тип	Phase Distance Расстояние между фазами (мм)	Applied Standard Применяемый стандарт	Frequency Частота (Гц)	Power Frequency Withstand Voltage (kV/min) Выдерж. напряжение промышленной частоты (кВ/мин)	Lighting Impulse Withstand Voltage (kV) Выдерж.напряжение грозового импульса (кВ)	Control Circuit Withstand Voltage (kV/min) Выдерж. напряжение цепи управления (кВ/мин)	VI	
							Type Тип	Gap (±1mm) Зазор (±1мм)
HGV3141	C (150)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3B	10
HGV3142	C (150)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3B	10
HGV3141	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3B	10
HGV3142	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3B	10
HGV3144	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3B	10
HGV3152	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3D	10
HGV3154	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3D	10
HGV3156	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3E	10
HGV3157	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3E	10
HGV3158	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3E	10
HGV3162	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3D	10
HGV3164	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3D	10
HGV3166	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3E	10
HGV3167	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3E	10
HGV3168	I (275)	IEC62271-100 (2012)	50/60	38	95	2	HCV-3E	10
HGV6111	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	50/60	125	2	HCV-6B	12
HGV6112	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	50/60	125	2	HCV-6B	12
HGV6114	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	50/60	125	2	HCV-6B	12
HGV6141	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	50/60	125	2	HCV-6B	12
HGV6142	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	50/60	125	2	HCV-6B	12
HGV6144	F (210)	IEC62271-100 (2012)	50/60	50/60	125	2	HCV-6B	12

1) When making a purchase order, B□'s option must be selected.

- □: 1 (phase distance: 150mm),
- 2 (phase distance: 210mm),
- 3 (phase distance: 275mm)

- Refer to HG-Series VCB catalogue for detail ordering information.

1) При оформлении заказа на поставку также нужно указывать следующее:.

- □: 1 (расстояние между фазами: 150 мм),
- 2 (расстояние между фазами: 210 мм),
- 3 (расстояние между фазами: 275 мм)

- Более подробная информация по оформлению заказов на поставку указана в каталоге "Вакуумные выключатели серии HG".



