



РАЗУМНЫЕ РЕШЕНИЯ  
ПРОЧНЫЕ ВЗАИМОТНОШЕНИЯ

## Высоковольтные элегазовые выключатели для наружной установки (от 35 до 220 кВ)



ISO 9001  
CERTIFIED



### CG Global

CG Power Systems — глобальный игрок на рынке оборудования для энергетики. Стратегией компании является поставка высококачественной продукции при сохранении низкой себестоимости, что позволяет компании предоставлять оптимальные решения в соотношении цена/качество. Данный подход позволил CG Global громко заявить о себе на мировом рынке — количество стран, в которые поставляется продукция CG, достигло 135 государств, а рост продаж вырос на 62% в период с 2007 по 2011 годы.

На текущий момент компания достигла оборота в 2 млрд дол. Этот успех обеспечен за счет двух основных факторов: органического роста продаж и поглощения международных компаний. CG Global объединило в себе ряд европейских, азиатских и американских компаний с мировым именем, что позволило корпорации обеспечивать широкий спектр решений в области энергетики и энергоэффективности.

#### В CG Global входят:

Crompton Greaves Ltd (Индия)

Pauwels Group (Бельгия)

Ganz Transelektro (Венгрия)

Microsol (Ирландия)

Sonomatra (Франция)

MSE (США)

PTS (Великобритания)

QEI (США)

Emotron (Швеция)

Подразделение, занимающееся энергетикой (CG Power Systems) находится в Махелене (Бельгия), где также находится центр по разработке новых продуктов и технологических процессов. Производственные мощности CG Global расположены на всех пяти континентах, в таких странах как Индия, Бельгия, Ирландия, США, Канада, Индонезия, Венгрия.

Компания уже добилась признания как производитель высококачественной продукции мирового уровня, конкурирующий в глобальном масштабе. Приобретения обеспечили доступ компании к новым технологиям при производстве: трансформаторов напряжением до 1200 кВ, КРУ напряжением до 800 кВ. В настоящий момент процесс интеграции еще более усилил технологические возможности компании и ее подразделений и позволил заявить о себе как о лидере глобального уровня в сегменте передачи и распределения электроэнергии.

### В Украине

CG Power Systems представлена в Украине через эксклюзивного дистрибьютора — Электротехническую Компанию «Система». Начав сотрудничество с CG в 2010 году ЭК «Система» уже успела зарекомендовать себя при реализации ряда крупных проектов обеспечив поставку, монтаж и наладку высоковольтного оборудования CG для ряда крупных клиентов. На текущий момент оборудование CG успешно эксплуатируется в сетях НЭК «Укрэнерго», ПАО «АЭС Киевооблэнерго», ОАО «Одессаоблэнерго», ОАО «Херсоноблэнерго», КП «Львовтеплокоммунэнерго» и других, получив положительные отзывы эксплуатирующих служб.

Стратегия CG Global и ЭК «Система» на рынке Украины базируется на следующих элементах:

- разработаны **уникальные предложения** в соотношении цена / качество для всей линейки поставляемой продукции;
- на заводах производителей был обучен **собственный штат инженеров** для проведения проектных, монтажных, пусконаладочных работ;
- в Украине создан **сервисный центр** для обеспечения гарантийного и постгарантийного обслуживания в самые сжатые сроки;
- **продукция прошла сертификацию** в соответствии с требованиями ГОСТ и ДСТУ.

## Производство элегазовых выключателей

Компания CG Power Systems (ранее «Crompton Greaves Ltd.») является одним из ведущих производителей элегазовых выключателей в мире. Начиная с 1983 года более чем 17000 элегазовых выключателей производства компании CG, работающих в широком диапазоне напряжений, были введены в эксплуатацию во многих странах мира с различными эксплуатационными условиями, где они зарекомендовали себя как одно из самых качественных и надежных решений.

Наши системы производства и контроля качества сертифицированы по стандарту ISO 9001.

### Элегазовый выключатель типа SFM с пружинным приводом

Компания «CG» производит элегазовые выключатели типа SFM с пружинным приводом для наружной установки в рабочем диапазоне напряжений от 35 кВ до 220 кВ. Работа выключателей этой серии основана на приведении в движение механизма с помощью пружин, заводка которых осуществляется при помощи электрического двигателя, а также, при необходимости, вручную. Выключатели, построенные на данном типе привода, способны выполнять всевозможные функции прерывания тока в различных электросетях и по праву считаются одними из самых надежных. В дугогасительных камерах выключателей используется автокомпрессионный метод гашения дуги, возникающей при отключении, что обеспечивает высокую эксплуатационную надежность и устойчивость работы линий электропередач и энергосистемы.

Элегазовые выключатели способны гасить значительную скорость нарастания тока, возникающего вследствие кратковременных неисправностей линии электропередач, а также высокие пиковые нагрузки, возникающие при несинхронных переключениях. Малые индуктивные или емкостные токи, такие как зарядный ток воздушной или кабельной линии электропередачи, зарядный ток конденсаторных батарей, ток намагничивания трансформатора или шунтирующего реактора, прерываются без каких-либо перенапряжений.

### Преимущества

- Простая и компактная конструкция;
- Высота установки выключателя может быть выполнена согласно спецификации заказчика;
- Саморегулировка контактов для простоты повторной сборки;
- Надежная конструкция дугогасительной камеры;
- Высокая сейсмическая устойчивость;
- Простота установки;
- Проведение тестирований мировыми лидерами CESI (Италия), KEMA (Голландия);
- Техническое обслуживание рабочего механизма возможно без демонтажа выключателя;
- Отсутствие необходимости дополнительных регулировок при монтаже;
- Низкие уровни эксплуатационного шума.

### Конструкция и принцип работы

В зависимости от области применения, элегазовые выключатели типа SFM разделяются на два типа:

- Выключатели с трехфазным управлением (с одним общим приводом) – для применения на линиях электропередач с трехфазным АПВ;
- Выключатели с однофазным управлением (с тремя приводами отдельно на каждой фазе) – для применения на линиях электропередач с однофазным АПВ и для металлургии.

Элегазовый выключатель состоит из трех основных частей:

1. Полус с фарфоровой изоляцией, состоящий из опорного изолятора и дугогасительной камеры;
2. Пружинный привод;
3. Рама и поддерживающие стойки.

## Дугогасительная камера

Дугогасительная камера, наполненная элегазом под давлением, находится в верхней части полюса и состоит из неподвижного контакта, сопла, подвижного контакта, компрессионного цилиндра и закрепленного плунжера (Рис. 1). Во время операции «ОТКЛЮЧЕНИЕ» (Рис. 2) подвижный контакт вместе с компрессионным цилиндром опускается вниз. Неподвижный и подвижный контакты расходятся. В момент расхождения между неподвижным дуговым контактом и подвижным дуговым контактом возникает электрическая дуга. Движение компрессионного цилиндра сжимает элегаз к закрепленному плунжеру, создавая таким образом мощный поток элегаза над дугой. После достижения некоторого расстояния между контактами за счет потока элегаза существенно увеличивается диэлектрическая прочность разрыва, вследствие чего гасится дуга. Надежность системы еще более увеличивается с использованием одиночного разрыва дуги и противоположного движения элегаза с его распылением, которые уменьшают количество подвижных элементов и вспомогательных систем в выключателе. Данный принцип показан на Рис. 3.

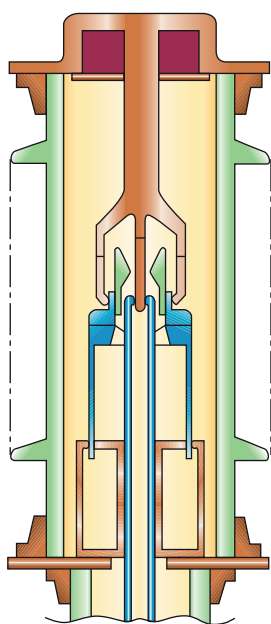


Рис. 1: Включенное состояние

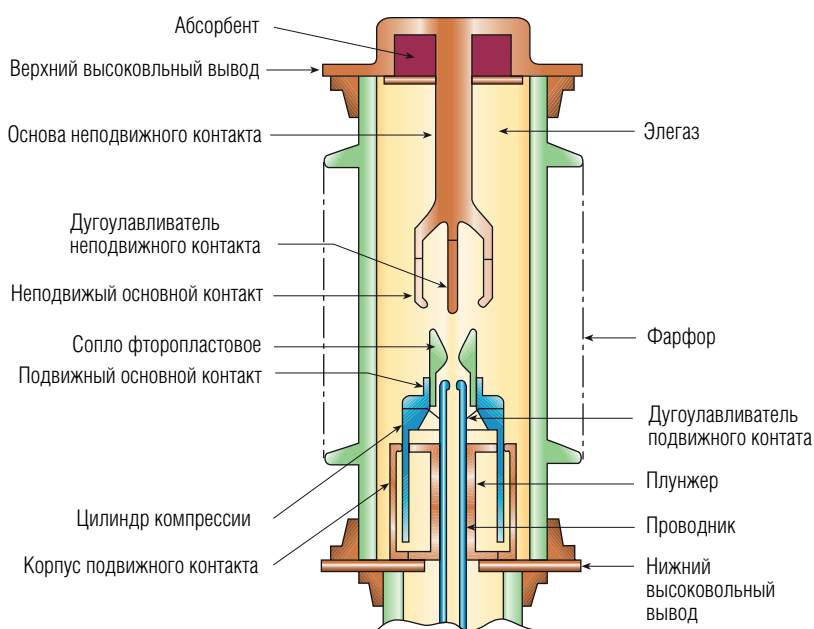


Рис. 2: Отключенное состояние

Обозначения:

- Подвижные элементы
- Неподвижные элементы
- Изолятор
- Элегаз

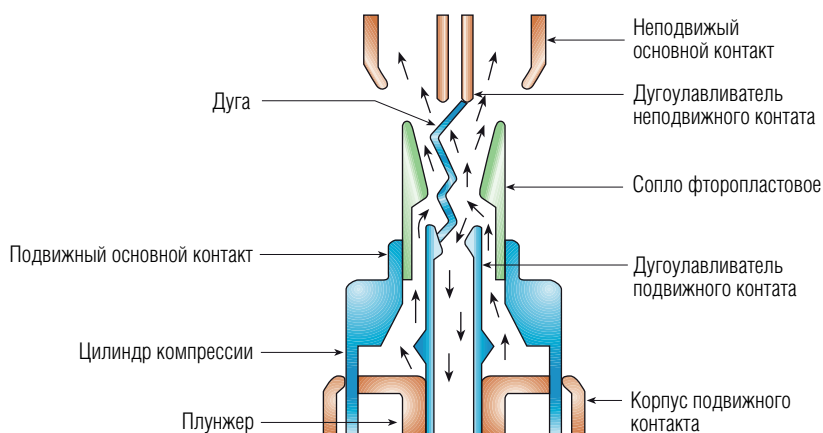
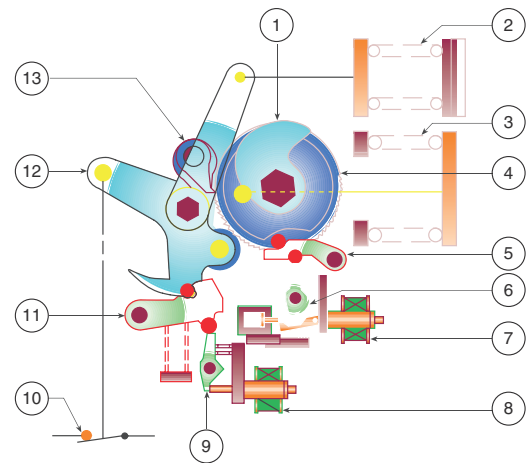


Рис. 3: Принцип гашения дуги

### Пружинный привод

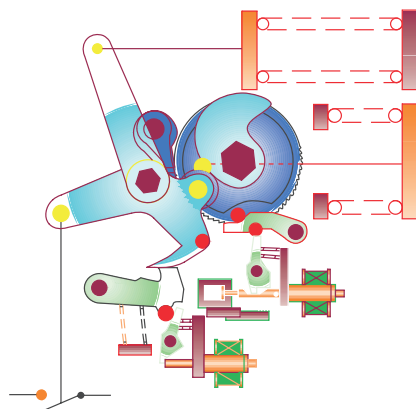
Пружинный привод состоит из двух пружин - включающей и отключающей. Включающая пружина сжимается при помощи кулачка с храповым механизмом, которые управляются электрическим двигателем. На Рис. 4 показан выключатель во включенном положении (включающая пружина взведена). Обе пружины (включающая и отключающая) находятся во взведенном состоянии. Пружина отключения создает крутящий момент на рычаге в направлении против часовой стрелки. На данном этапе блокирующее устройство, которое называется «защелка фиксации отключения», предотвращает перемещение рычага. Во время срабатывания электромагнита отключения рычаг освобождается от блокирующего устройства и вращается до момента достижения положения «ОТКЛЮЧЕНО». На Рис. 5 показан автоматический элегазовый выключатель в отключенном состоянии.

Пружина отключения находится в разряженном состоянии. Пружина включения создает крутящий момент на кулачке и храповом колесе в направлении против часовой стрелки. Во время подачи напряжения на электромагнит включения кулачок вращается в направлении против часовой стрелки, при этом рычаг вращается в направлении по часовой стрелке. Данное движение рычага приводит выключатель в положение «ВКЛЮЧЕНО» и одновременно заряжает пружину отключения. На Рис. 6 показан элегазовый выключатель во включенном состоянии (пружина включения разряжена). Сразу же после включения элегазового выключателя подается напряжение на двигатель заводки пружины включения. Пружина включения заводится с помощью храпового колеса, связанного с электродвигателем. После полной заводки пружины включения концевой выключатель отключает питание двигателя и защелка фиксации включения удерживает энергию сжатой пружины до момента следующего ее срабатывания.

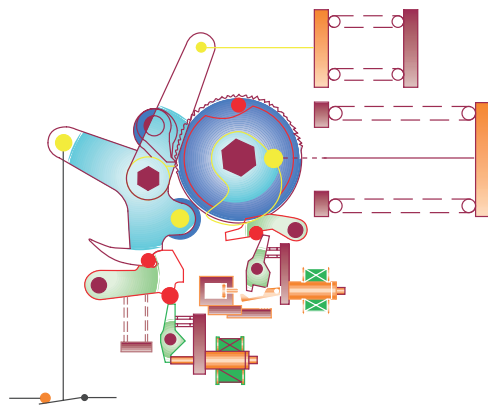


**Рис. 4: Выключатель включен (пружина включения взведена)**

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 Кулачок                    | 7 Электромагнит включения      |
| 2 Пружина отключения         | 8 Электромагнит отключения     |
| 3 Пружина включения          | 9 Защелка отключения           |
| 4 Храповое колесо            | 10 Контакты выключателя        |
| 5 Защелка фиксации включения | 11 Защелка фиксации отключения |
| 6 Защелка включения          | 12 Рычаг                       |
|                              | 13 Храповик                    |



**Рис. 5: Выключатель отключен**



**Рис. 6: Выключатель включен**

## Контрольные испытания

Все контрольные испытания, предусмотренные стандартом МЭК-62271-100, осуществляются на уже собранных элегазовых выключателях на нашем предприятии. В дополнение к испытаниям, указанным в МЭК, по каждому выключателю осуществляются также следующие проверки:

1. Проверка утечки газа;
2. Проверка временных и скоростных параметров;
3. Проверка датчиков плотности элегаза.

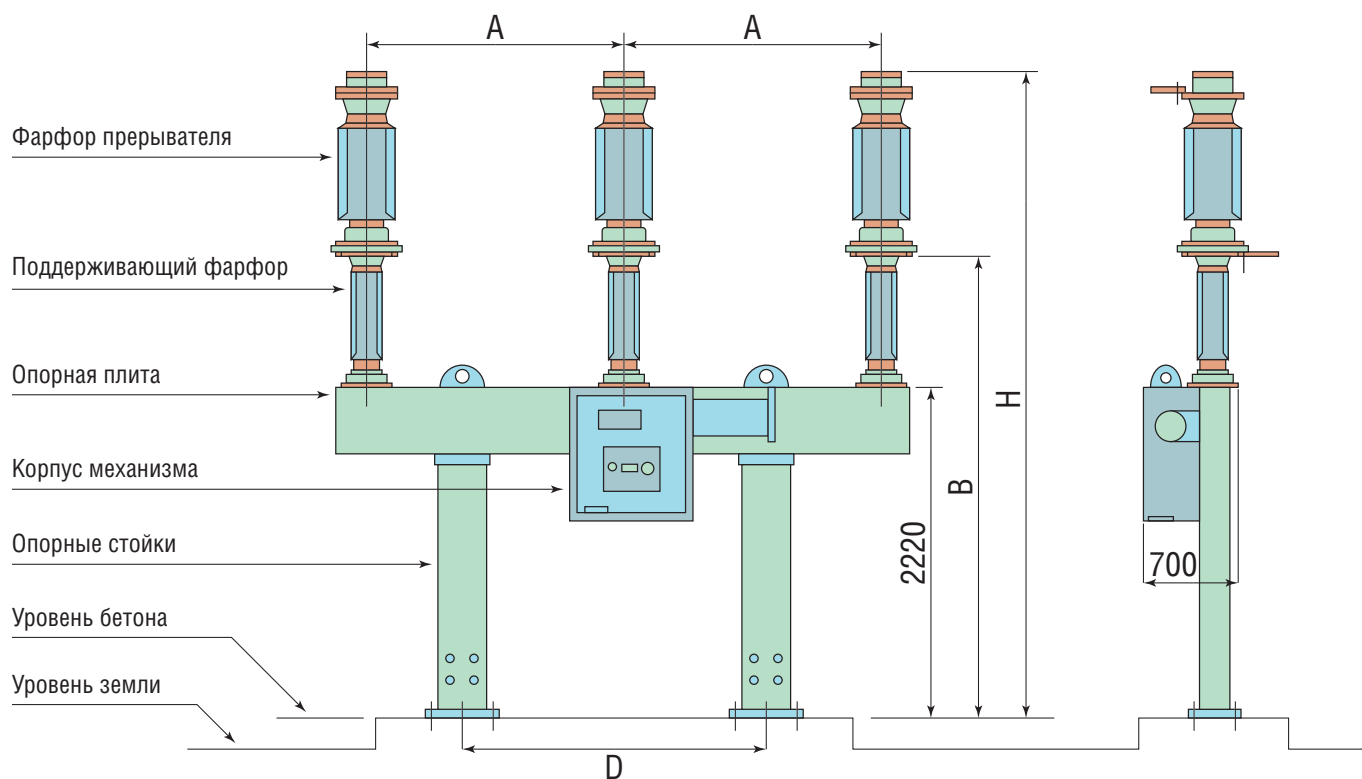
Испытательная лаборатория компании «CG» полностью оборудована новейшим испытательным оборудованием, а именно:

1. Испытательный трансформатор 600 кВ с логическим контроллером MUR 24A;
2. Высокоточный детектор утечки элегаза с возможностью обнаружения утечки газа в 1 миллионную долю вещества;
3. Многоканальный анализатор временных и скоростных параметров выключателя;

Комплексное тестирование элегазовых выключателей перед их отправкой заказчику гарантирует бесперебойную эксплуатацию данных выключателей на объекте и полное соответствие ожиданиям даже самых требовательных клиентов.

## Качество и обработка поверхности

Все металлические комплектующие изготавливаются на оборудовании с ЧПУ, обеспечивая таким образом высокоточные размерные характеристики. При этом детали, которые предусматривают контакт с влагой, подвергаются процессу пассивации цинком или кобальтом. Все открытые металлические детали подвергаются обработке для придания им высокой коррозионной стойкости. Они проходят стадии пескоструйной обработки, гальванизации напылением, нанесения грунтового покрытия и окончательной покраски полиуретановой или эпоксидной краской для обеспечения высококачественной защиты их поверхности. Все соединения плотно зафиксированы посредством использования динамометрических ключей и других соответствующих приспособлений. Вся аппаратная часть выполнена из нержавеющей стали или материалов, обработанных методом горячей оцинковки.



ТРЕХФАЗНЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ С АВТОМАТИЧЕСКИМ  
ПОВТОРНЫМ ЗАКРЫТИЕМ. Выключатель 110 кВ

Предложенная схема является типовым решением и может меняться в зависимости от требования заказчика. За более детальной информацией обращайтесь к нам.

## Технические характеристики элегазовых выключателей 35 – 220 кВ

	ОПИСАНИЕ	Ед. изм	Трехфазное управление			Однофазное управление		
			30-SFGP-40A	120-SFM-32B	150-SFM-40B	120-SFM-32B	150-SFM-40B	200-SFM-40S
1.	Тип элегазового выключателя		30-SFGP-40A	120-SFM-32B	150-SFM-40B	120-SFM-32B	150-SFM-40B	200-SFM-40S
2.	Номинальное напряжение сети	кВ	35	110	150	110	150	220
3.	Наибольшее допустимое рабочее напряжение	кВ	40,5	145	172	145	172	252
4.	Номинальный ток	А	3150			3150		
5.	Номинальный ток отключения	кА	40			40		
6.	Зарядный ток отключения воздушной линии	А	10	50	63	31,5	63	125
7.	Зарядный ток отключения кабельной линии	А	50	160	160	140	160	250
8.	Зарядный ток отключения конден. батареи	А	250			400		
9.	Номинальный ток несинхронного отключения	кА	10	10	10	10	10	10
10.	Ток включения, наибольший пик, не меньше	кА	102	102	102	102	102	102
11.	Полюсный коэффициент	-	1,5			1,3		
12.	Длительность тока термической стойкости	с	3			3		
13.	Номинальная частота	Гц	50			50		
14.	Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты	кВ	95	275	325	275	325	460
15.	Испытательное напряжение грозового импульса	кВ	250	650	750	650	750	1050
16.	Длина пути тока утечки (общая)	Мм	900	3625 (4500)	4500	3625 (4500)	4500	6125
17.	Длительность коммутационного цикла		0 0.3 сек - BO - 3мин. - BO/BO - 15сек. - BO			0 0.3 сек - BO - 3мин. - BO/BO - 15сек. - BO		
18.	Относительное давление элегаза (при 20 °С)							
	- номинальное рабочее	кг/см <sup>2</sup>	7,3	7,8			8,3	
	- сигнализация о снижении давления	кг/см <sup>2</sup>	6,5	7			7,5	
	- блокировка схемы управления	кг/см <sup>2</sup>	6	6,5			7	
19.	Допустимая утечка элегаза в год	%	0,5			0,5		
20.	Собственное время отключения (не больше)	Мс	45	30	35	30	35	30
21.	Полное время отключения (не больше)	Мс	85	60	60	60	60	45
22.	Ресурс механической стойкости	циклов	10000			10000		
23.	Ресурс дугогасительной камеры, при отключении номинального тока	циклов	5000			5000		
24.	Ресурс дугогасительной камеры, при отключении токов короткого замыкания	циклов	15			15		
25.	Диапазон температур	°С	-45...+55			-45...+55		
26.	Сейсмоустойчивость по шкале MSK-64	баллов	9			9		
27.	Время службы выключателя	лет	25			25		
28.	Тип привода		ПРУЖИННЫЙ			ПРУЖИННЫЙ		
29.	Номинальное напряжение схемы управления							
	- постоянного тока	В	110; 220			110; 220		
	- переменного тока	В	110; 220			110; 220		
30.	Напряжение питания двигателя							
	- постоянного тока	В	110; 220			110; 220		
	- переменного тока	В	110; 220			110; 220		
31.	Вспомогательные контакты		8НО+6НЗ	10НО+10НЗ			10НО+10НЗ	
32.	Стандарты изготовления		МЭК 62271-1; МЭК 62271-100;			МЭК 62271-1; МЭК 62271-100;		
33.	Стандарты соответствия		ГОСТ 687-78; ГОСТ 1516.3-96; ГОСТ 15150-69			ГОСТ 687-78; ГОСТ 1516.3-96; ГОСТ 15150-69		
34.	Размеры							
	A	мм	750	1700	2200	3470	3470	4000
	B	мм	3103	3490	4288	4010	4350	4950
	D	мм	480	2000	2200	-	-	-
	H (изменяется в зависимости от требований)	мм	4004	5028	6064	5428	6104	7165
35.	Вес (приблизительно)	кг	780	1450	2200	2460	3900	3900



**ЭК «Система»**

**Эксклюзивный дистрибьютор CG  
на территории Украины**

Жилинская, 75, Киев, Украина

T + 380 44 596 2015

F + 380 44 596 2016

M + 380 67 353 1005

Контактная особа: Александр Прудкой

ap@eks.com.ua

[www.cgglobal.com.ua](http://www.cgglobal.com.ua)

