

SIEMENS



www.siemens.ru/lmv

**ЗАФ - Вакуумный силовой выключатель
наружной установки на напряжения до 40,5 кВ**
Оборудование среднего напряжения



Вакуумный силовой выключатель наружной установки 3AF

Оборудование
среднего напряжения
Каталог
EM-MS-OVCB40.5kV-001

Содержание

Страница

Описание	4
Общая информация	5
Конструкция и принцип работы, стандарты	6
Условия окружающей среды и электрическая прочность	8

1

Выбор оборудования	9
Данные для оформления заказа	10
Пример конфигурации	10
Выбор	11

2

Технические данные	16
Электрические характеристики	17
Размеры	17
Вес	17

3

Приложение	18
Бланк запроса	19

4



© Siemens Ltd. 2015



Содержание	Страница
Описание	5
Общая информация	5
Конструкция	6
Блок полюсов	6
Коробка привода	6
Режим работы	
Привод	7
Расцепители	7
Включение	7
Стандарты	7
Условия окружающей среды	8
Электрическая прочность	8

Вакуумный силовой выключатель наружной установки – устойчивый к атмосферным воздействиям

3AF – Вакуумный силовой выключатель наружной установки

Вакуумные силовые выключатели наружной установки специально спроектированы для установки вне помещений. Выключатель содержит минимум движущихся элементов и имеет простую конструкцию, что гарантирует длительную электрическую и механическую износостойкость, обеспечивая те же преимущества, что и у силовых выключателей для установки в помещениях.

Вакуумная камера размещена в изолирующем кожухе, устойчивом к атмосферным воздействиям, изготовленном, например, из фарфора. Вакуумная камера находится под напряжением. Поэтому ее также называют выключателем с дугогасящей камерой под напряжением.

Благодаря простой и компактной конструкции вакуумные силовые выключатели наружной установки типа 3AF легко транспортировать и делить на отдельные модули.

Безопасная и прочная конструкция 3AF делает его пригодным для использования в наиболее жестких условиях эксплуатации. Эти выключатели находят широкое применение на подстанциях различных распределительных сетей энергосистем и предприятий.

Свойства и преимущества

- Полностью прошел типовые испытания
- Соответствует стандартам IEC
- Пригоден для работы в режиме автоматического повторного включения
- Полная согласованность между вакуумной камерой и приводом
- Конструкция с герметичным блоком полюсов
- Большой электрический и механический ресурс
- Малый объем технического обслуживания



1

Конструкция

Вакуумный силовой выключатель наружной установки ЗАФ состоит из блока полюсов (1), коробки привода (2) и стальной конструкции (3), в которой размещаются все элементы. В силовых выключателях ЗАФ блоки полюсов установлены на базовой раме (4), оборудованной общим переключательным валом.

Для гашения дуги применяется полностью отработанная и проверенная на практике за прошедшие 40 лет технология вакуумного отключения, использующая вакуумные камеры.

Блок полюсов

Блок полюсов состоит из вакуумной камеры (5), фарфоровых изоляторов (6) и контактов (7 и 8). Вакуумная камера установлена в фарфоровом изоляторе. В верхней части он жестко прикреплен к контакту (7). Нижняя часть допускает свободное осевое смещение и подсоединена к нижнему контакту (8) с помощью гибких соединителей (9).

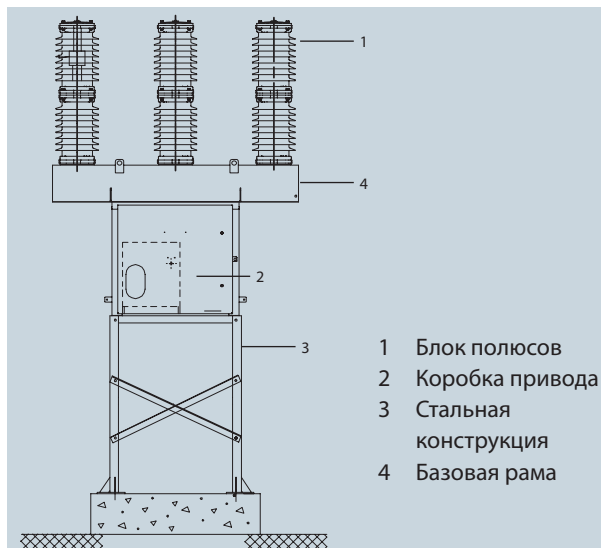
Другой фарфоровый изолятор, который отделяет клеммы от стальной конструкции и коробки привода, содержит шальттангу (10), которая передает движение переключения от коробки привода к вакуумной камере.

Коробка привода

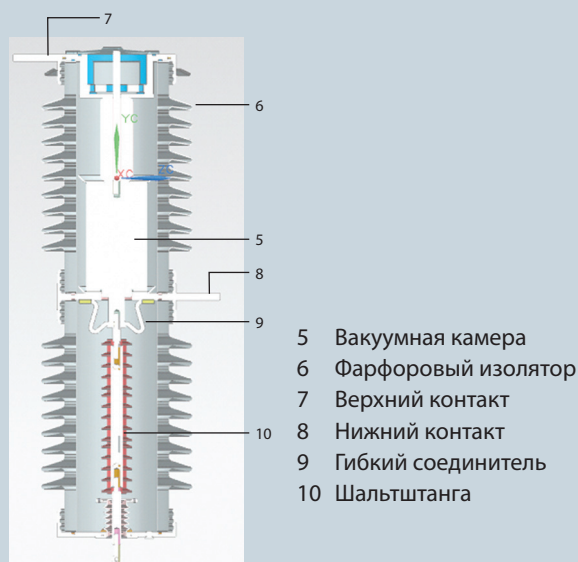
В коробке привода находится привод силового выключателя с электродвигателем, расцепителями и вспомогательными переключателями. Кроме того, эта коробка, как полностью подключенный шкаф управления, имеет разъемы для

- дистанционного управления
- подачи вспомогательного напряжения для работы силового выключателя
- питания низковольтных цепей.

В то же время в коробке имеются управляющие элементы для локального управления силовым выключателем.



Силовой выключатель ЗАФ



Коробка привода ЗАФ

Привод

Привод – это механизм с накоплением энергии. Включающая пружина взводится либо электрически, либо вручную. По завершении процесса взвода она фиксируется и служит накопителем энергии. Усилие от привода передается к блокам полюсов посредством шальтштанг.

Для включения выключателя включающая пружина может быть разблокирована либо механически, с помощью местной кнопки «ON» («ВКЛ»), либо электрически, с помощью дистанционного управления. При включении выключателя включающая пружина взводит отключающие или контактные нажимные пружины. Разблокированная включающая пружина вновь взводится автоматически с помощью электродвигателя или вручную. После этого выключатель готов выполнить коммутационный цикл «ОТКЛ-ВКЛ-ОТКЛ» благодаря энергии, запасенной пружинами.

Расцепители

Расцепителем называется устройство, которое передает электрические команды от внешнего источника, например, диспетчерской, к блокировочному механизму вакуумного силового выключателя, что позволяет ему отключиться или включиться. Максимальная возможная конфигурация оборудования – один расцепитель рабочего тока и два расцепителя другого типа.

- Включающий электромагнит служит для разблокирования взведенной включающей пружины вакуумного силового выключателя, позволяя включить его электрически.
- Расцепители рабочего тока служат для автоматического отключения вакуумных силовых выключателей соответствующими реле защиты, а также для умышленного отключения электрическим способом. Они предназначены для подключения к внешнему источнику питания (постоянного или переменного тока), но в отдельных случаях также могут быть подключены к трансформатору напряжения для работы в ручном режиме.
- Расцепители максимального тока состоят из механизма запаса энергии, механизма разблокирования и электромагнитной системы. Они применяются при отсутствии внешнего источника вспомогательного питания (аккумуляторной батареи). Отключение производится с помощью защитного реле (например, максимальной токовой защиты с выдержкой времени), воздействующего на расцепитель максимального тока.
- Расцепители минимального напряжения состоят из механизма запаса энергии, механизма разблокирования и электромагнитной системы, которая постоянно подключена к вторичному или вспомогательному напряжению, когда вакуумный силовой выключатель включен. Если напряжение падает ниже заданной величины, происходит разблокирование расцепителя, и

вакуумный силовой выключатель размыкается механизмом с запасенной энергией. Преднамеренное отключение расцепителя минимального напряжения, как правило, осуществляется посредством нормально замкнутого контакта в схеме отключения или с помощью нормально разомкнутого контакта путем короткого замыкания обмотки электромагнита. При таком способе отключения ток короткого замыкания ограничивается встроенными резисторами. Расцепители минимального напряжения также могут быть подключены к трансформаторам напряжения. Когда рабочее напряжение падает до недопустимо низких уровней, силовой выключатель автоматически отключается.

Включение

В стандартном исполнении вакуумные силовые выключатели наружной установки могут быть дистанционно включены электрически. Возможно также включение локально, путем механического разблокирования включающей пружины при нажатии кнопки.

Вместо такого «ручного механического включения» также возможно «ручное электрическое включение». В таком варианте управление включающей цепью силового выключателя осуществляется электрически с помощью кнопочного выключателя, а не механической кнопки.

Если на вакуумный силовой выключатель одновременно подаются непрерывные команды «ВКЛ» и «ОТКЛ», после включения вакуумный силовой выключатель сразу возвращается в отключенное состояние. В этом состоянии он остается до получения новой команды «ВКЛ». Таким образом, предотвращается постоянное включение и отключение (=«раскачивание») выключателя.

Испытания / стандарты

Вакуумные силовые выключатели наружной установки ЗАФ прошли испытания в полном объеме и полностью соответствуют последним стандартам IEC.

IEC 62271-100: Высоковольтное распределительное устройство и устройство управления – часть 100: высоковольтные силовые выключатели переменного тока.

IEC 62271-1: Общее техническое описание высоковольтного распределительного устройства и устройства управления.

Вакуумные силовые выключатели наружной установки ЗАФ соответствуют классам износостойкости E2, M2, C2.

Сейсмостойкость

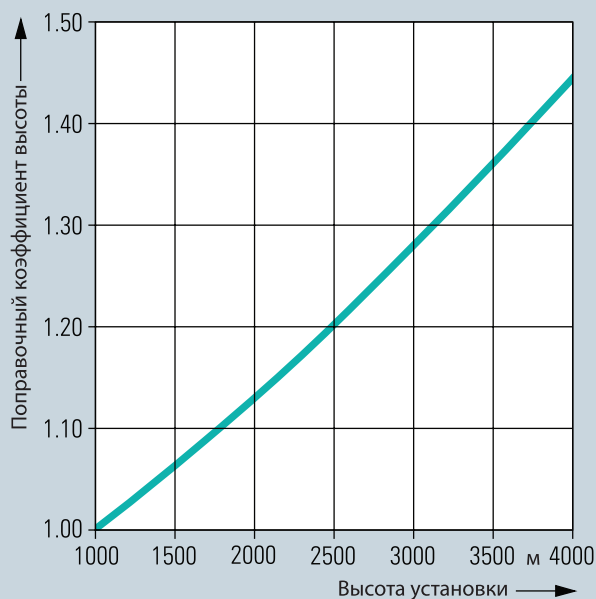
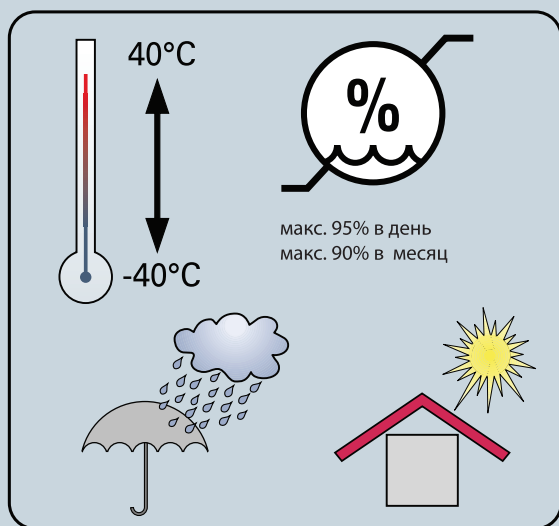
Вакуумные силовые выключатели наружной установки ЗАФ разработаны в соответствии с международными требованиями к типовым испытаниям на сейсмостойкость. Специальный сертификат предоставляется по отдельному требованию.

Описание

Условия окружающей среды и электрическая прочность

Вакуумный силовой выключатель наружной установки ЗАФ

1



Условия окружающей среды

Вакуумные силовые выключатели наружной установки спроектированы для нормальных условий эксплуатации, оговоренных в IEC 62271-100.

Периодически допускается образование конденсата при условиях окружающей среды, указанных напротив.

Электрическая прочность

Электрическая прочность воздушной изоляции снижается с увеличением высоты из-за низкой плотности воздуха. Согласно IEC 62271-1 номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, указанное в разделе «Технические данные», приведено для высоты установки 1000 м над уровнем моря. Для высоты свыше 1000 м уровень изоляции необходимо корректировать в соответствии с графиком, показанным напротив.

Этот график применим для номинального кратковременного выдерживаемого напряжения промышленной частоты и для номинального выдерживаемого напряжения грозового импульса.

Для выбора устройств применяется следующее:

$$U \geq U_0 \times K_a$$

U Номинальное выдерживаемое напряжение в стандартных атмосферных условиях

U_0 Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса, необходимое для места установки

K_a Поправочный коэффициент высоты в соответствии с приведенным графиком

Пример

Для требуемого номинального выдерживаемого напряжения грозового импульса 75 кВ на высоте 2500 м в стандартных атмосферных условиях требуется минимальный уровень прочности изоляции 90 кВ:
 $90 \text{ кВ} \geq 75 \text{ кВ} \times 1,2$



Содержание	Страница
Выбор оборудования	10
Данные для оформления заказа и пример конфигурации	10
Выбор базового типа	
Уровень напряжения	11
Выбор вспомогательного оборудования	15

Выбор оборудования

Данные для оформления заказа и пример конфигурации

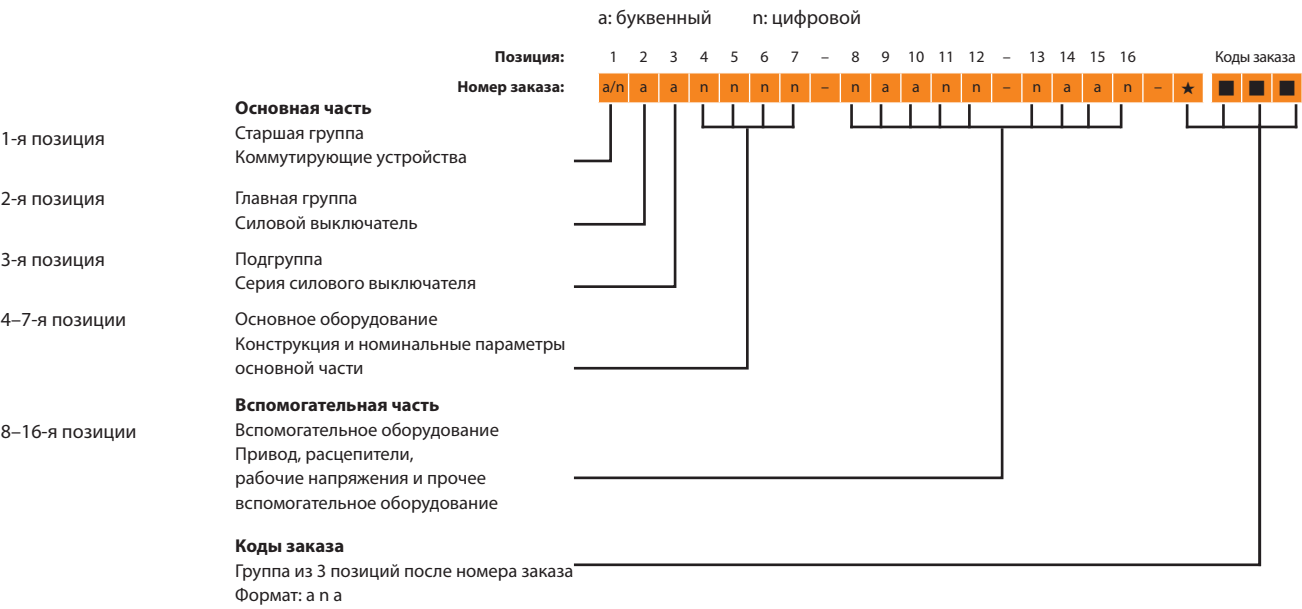
Структура номера заказа

Номер вакуумного силового выключателя наружной установки состоит из основной и вспомогательной части. Вся необходимая информация содержится в 16-значном номере заказа. Основная часть определяет основные электрические параметры полюсов силового выключателя. Вспомогательная часть определяет дополнительные устройства, которые необходимы для управления вакуумным силовым выключателем. 16-значный номер заказа полностью описывает силовой выключатель.

Коды заказа

Индивидуальные исполнения оборудования, обозначенные 9 или Z в позициях с 9 по 16, более подробно описываются 3-значным кодом заказа. К номеру заказа может быть добавлено несколько кодов заказа в произвольном порядке.

2



Пример конфигурации

Чтобы облегчить выбор правильного номера заказа для требуемого типа силового выключателя, на каждой странице раздела «Выбор оборудования» имеется пример конфигурации. Для выбора вспомогательной части всегда

берется последний пример основной части и используется далее, так что к концу процесса выбора оборудования полностью сконфигурированный силовой выключатель приводится в качестве примера.

Пример номера заказа:	3	A	F	0	1	5	2	-	■	■	■	■	■	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Коды заказа:	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

8-я позиция

Table with 17 columns (1-16) and 2 rows (Включение, Опция). Includes options for manual mechanical and electrical closing.

9-я позиция

Рабочее напряжение электропривода

Table with 2 main columns (Стандартные напряжения, Специальные напряжения) and 17 sub-columns. Lists various voltage options and their corresponding codes.

1) Частота переменного тока 50 или 60 Гц выбирается в поз. 15 и 16 (см. стр. 14)

10-я позиция

Комбинация расцепителей

Table with 6 columns (Включающий электромагнит, 1-й расцепитель, 2-й расцепитель, 2-й расцепитель, Расцепитель максимального тока, Расцепитель минимального напряжения) and 17 sub-columns. Includes a configuration example and order code.

11-я позиция

Рабочее напряжение включающего электромагнита (Y9) и 1-го расцепителя рабочего тока

Позиция:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Коды заказа
Номер заказа:	3	A															
Стандартные напряжения																	
Специальные напряжения																	
24 В пост. тока											1						
48 В пост. тока											2						
60 В пост. тока											3						
110 В пост.тока											4						
220 В пост. тока											5						
100 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											6						
110 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											7						
230 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											8						
30 В пост. тока											9						L 1 A
32 В пост. тока											9						L 1 B
120 В пост. тока											9						L 1 C
125 В пост. тока											9						L 1 D
127 В пост.тока											9						L 1 E
240 В пост. тока											9						L 1 F
120 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											9						L 1 K
125 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											9						L 1 L
240 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											9						L 1 M

12-я позиция

Рабочее напряжение 2-го расцепителя
Расцепитель рабочего тока (Y2) или (Y3), расцепитель максимального тока (Y4) или расцепитель минимального напряжения (Y7)

Стандартные напряжения																	
Специальные напряжения																	
Отсутствует или расцепитель максимального тока											0						
24 В пост. тока											1						
48 В пост. тока											2						
60 В пост. тока											3						
110 В пост.тока											4						
220 В пост. тока											5						
100 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											6						
110 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											7						
230 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											8						
30 В пост. тока											9						M 1 A
32 В пост. тока											9						M 1 B
120 В пост. тока											9						M 1 C
125 В пост. тока											9						M 1 D
127 В пост.тока											9						M 1 E
240 В пост. тока											9						M 1 F
120 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											9						M 1 K
125 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											9						M 1 L
240 В перем. тока 50/60 Гц ¹⁾											9						M 1 M

1) Частота переменного тока 50 или 60 Гц выбирается в поз. 15 и 16 (см. стр. 14)

Пример конфигурации

Вакуумные силовые выключатели наружной установки 3AF
($U_n = 40,5$ кВ, $I_{sc} = 31,5$ кА, $I_n = 2000$ А), 200 кВ / 95 кВ
Рабочее напряжение включающего электромагнита и
1-го расцепителя рабочего тока 125 В пост. тока
Рабочее напряжение 2-го расцепителя рабочего тока 125 В перем. тока

3 A F 0 1 5 2 - 4 Z C 9 9 - Z

Пример номера заказа: 3 A F 0 1 5 2 - 4 Z C 9 9 - Z
Коды заказа: V 1 3 + V 1 2 + J 1 D + L 1 D + M 1 L

13-я / 14-я позиция

Блок-контакты,
сигнал об отключении выключателя

Table with 16 columns (1-16) and 4 rows. Row 1: Headers for positions 1-16. Row 2: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Row 3: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Row 4: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

15-я / 16-я позиция
Частота рабочих напряжений

Table with 16 columns (1-16) and 3 rows. Row 1: Headers for positions 1-16. Row 2: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Row 3: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Пример конфигурации

Вакуумные силовые выключатели наружной установки ЗАФ
(Ui = 40,5 кВ, Isc = 31,5 кА, Ir = 2000 А), 200 кВ / 95 кВ
Со вспомогательным переключателем 6НО + 6НЗ и сигналом
отключения силового выключателя
Частота рабочих напряжений 50 Гц

Table with 16 columns (1-16) and 3 rows. Row 1: Headers for positions 1-16. Row 2: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Row 3: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Table with 16 columns (1-16) and 2 rows. Row 1: Headers for positions 1-16. Row 2: Selection markers (black squares) for positions 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Дополнительное оборудование

[illegible]

2

Пример конфигурации

Вакуумные силовые выключатели наружной установки 3AF

Номинальное напряжение $U_r = 40,5$ кВ

Номинальный ток отключения $I_{sc} = 31,5$ кА

Номинальный ток $I_r = 2000$ А

$U_p = 200 \text{ kB}$ $U_d = 95 \text{ kB}$

Ручное электрическое включение

Рабочее напряжение электропривода 125 В пост. тока

Комбинация расцепителей: включающий электромагнит, 1-й расцепитель рабочего тока, 2-й расцепитель рабочего тока

Рабочее напряжение включающего электромагнита и 1-го расцепителя рабочего тока 125 В пост. тока

Рабочее напряжение 2-го расцепителя рабочего тока 125 В перем. тока

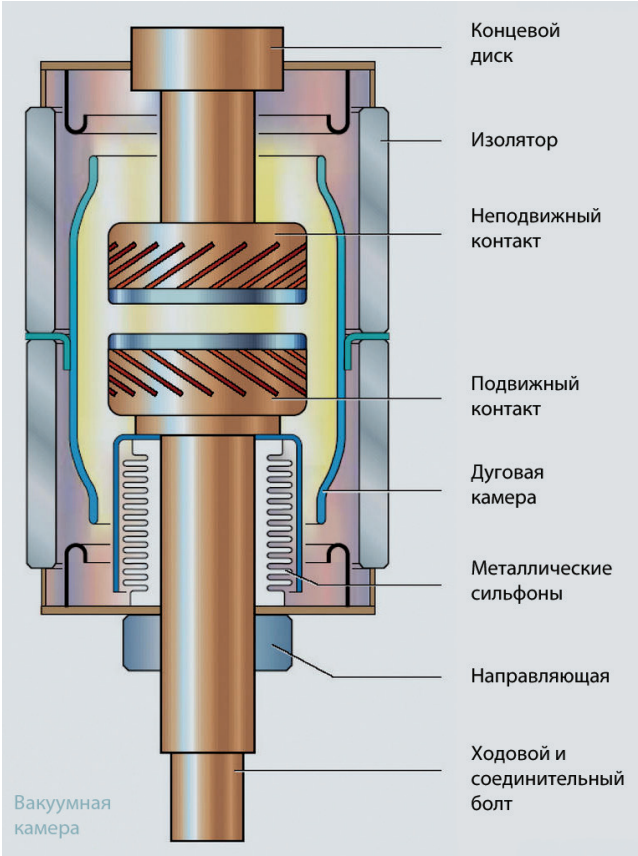
Со вспомогательным переключателем $6\text{HO} + 6\text{H}_3$

Частота рабочих напряжений 50 Гц

Пример номера заказа:

Коды заказа:

Содержание	Страница
Технические данные	17
Электрические характеристики, размеры и вес	
Уровень напряжения	17
Циклы работы	17
Габаритные чертежи	17
Времена включения	17

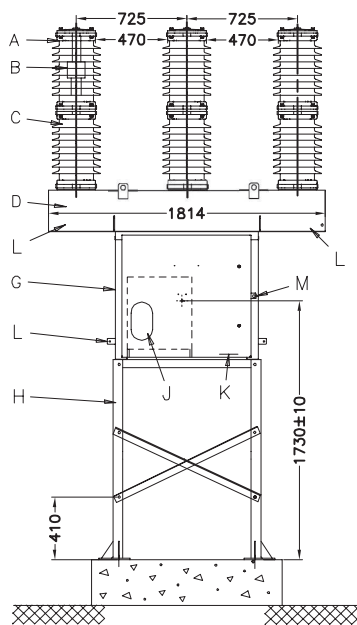


Вакуумные силовые выключатели наружной установки на 40,5 кВ

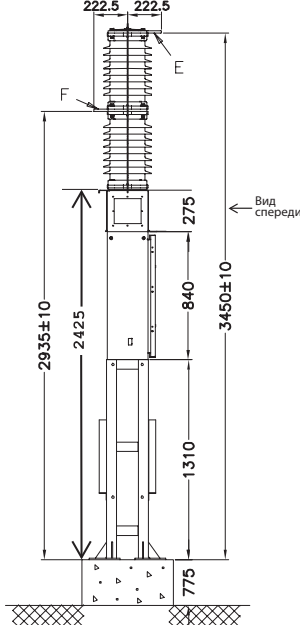


Габаритные чертежи 3AF

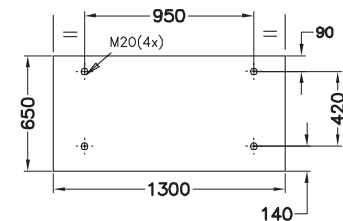
Вид спереди



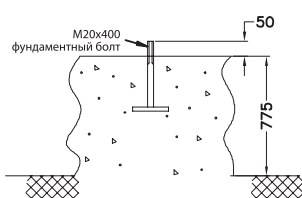
Вид сбоку



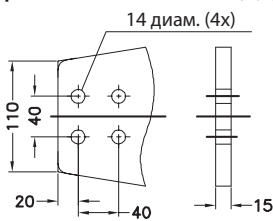
Вид сверху основания



Местный вид основания



Алюминиевая контактная площадка
верхнего / нижнего контакта (E, F)



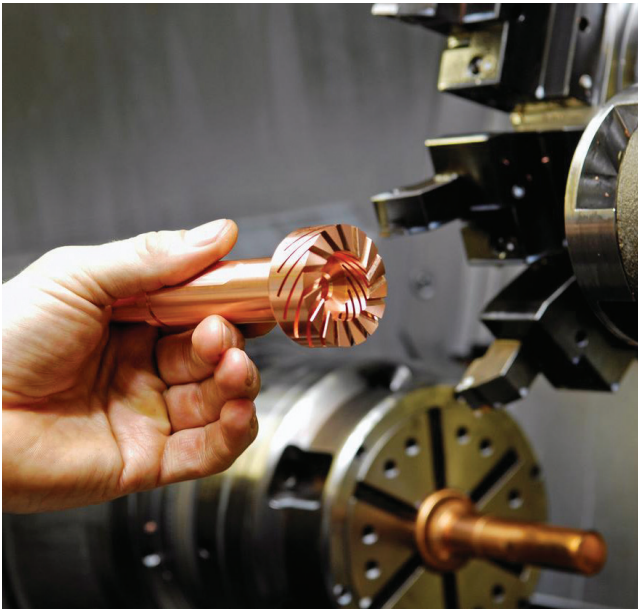
Примечание: удлиненная конструкция для монтажа измерительных трансформаторов может быть поставлена в качестве доп. оборудования.

Тип	3AF01
Номинальное напряжение, частота	36 кВ / 40,5 кВ, 50 Гц / 60 Гц
Номинальный ток	1600 / 2000 / 2500 А
Номинальное выдерживаемое напряжение промышленной частоты	70 кВ ¹⁾
Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса (пиковое значение)	170 кВ ²⁾
Номинальный ток отключения	25 / 26,3 / 31,5 кА
Ток электродинамической стойкости (пиковое значение) (50 Гц)	62,5 / 65 / 78,75
Номинальный выдерживаемый ток короткого замыкания	25 / 26,3 / 31,5 кА, 3 с
Номинальный коммутационный цикл	O-0,3с-BO-3 мин-BO O-0,3с-BO-15с-BO ³⁾ по спец. заказу
Условия эксплуатации	от -40°C до +40°C ³⁾
Класс защиты	IP 55
Прибл. общий вес	570 кг

¹⁾ по спец. заказу возможно 95 кВ ²⁾ по спец. заказу возможно 200 кВ ³⁾ по спец. заказу возможно -60° С

Позиция	Описание
A	Верхний изолятор
B	Вакуумная камера
C	Нижний изолятор
D	Базовая рама
E	Верхний контакт
F	Нижний контакт
G	Корпус привода
H	Конструкция
J	Оргстекло на дверце для: - механического индикатора ВКЛ-ОТКЛ - механического индикатора взвода пружины - механического счетчика числа переключений
K	Пластина кабельного ввода для кабеля управления
L	Клемма заземления
M	Петли для навесного замка

Содержание	Страница
Приложение	19
Бланк запроса	19



Скопируйте, заполните и верните представителю Siemens

Тема запроса

Вакуумные силовые
выключатели
наружной установки
на 36 / 40,5 кВ

Пожалуйста

Направьте
предложение
Позвоните нам
Посетите нас

Ваш адрес

Компания

Отдел

ФИО

Улица

Почтовый код / город

Телефон

Факс

Электронная почта

Siemens Ltd.

Отдел

ФИО

Улица

Почтовый код / город

Факс

Технические данные

Номинальное напряжение	☐ 36 / 40,5 кВ	___ кВ
Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса	☐ 170 кВ	___ кВ
Номинальное кратковременное выдерживаемое напряжение промышленной частоты	☐ 70 кВ	___ кВ
Номинальный ток отключения	☐ 25 / 26,3 / 31,5 кА	___ кА
	☐ 1600 A	
	☐ 2000 A	
Номинальный ток	☐ 2500 A	___ A

Вспомогательное оборудование

Возможные комбинации

Электропривод	___ В пост. тока	___ В перем. тока, ___ Гц
Включающий электромагнит	___ В пост. тока	___ В перем. тока, ___ Гц
1-й расцепитель рабочего тока	___ В пост. тока	___ В перем. тока, ___ Гц
2-й расцепитель рабочего тока	___ В пост. тока	___ В перем. тока, ___ Гц
Расцепитель максимального тока	0,5 A	1 A
Расцепитель минимального напряжения	___ В пост. тока	___ В перем. тока, ___ Гц
Блок-контакты	6НЗ+6НР	12НЗ+12НР

Применение и прочие требования

☐ Отметьте галочкой

___ Заполните

Примечания

Если иное не указано на отдельных страницах этого каталога, мы оставляем за собой право внесения изменений, особенно в части указанных размеров и веса.

Чертежи и фотографии не имеют характера обязательств в отношении данных изделий.

Все обозначения изделий являются торговыми знаками или фирменными наименованиями Siemens Ltd или других поставщиков.

Если не указано иное, все размеры в данном каталоге приведены в мм.

ООО «Сименс»

Департамент «Управление электроэнергией»
Подразделение «Системы среднего напряжения»

www.siemens.ru/Imv

Imv.ru@siemens.com

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ:

115184, г. Москва
ул. Большая Татарская, д. 9
тел.: +7 (495) 223-3734
факс: +7 (495) 737-2385

191186, г. Санкт-Петербург
Набережная реки Мойки, д. 36
тел.: +7 (812) 324-8352

420170, г. Казань
ул. Петербургская, д. 50
тел.: +7 (843) 227-4212

620075, г. Екатеринбург
ул. К. Либкнехта, д. 4
тел.: +7 (343) 379-2399

344018, г. Ростов-на-Дону
ул. Текучева, д. 139/94
тел.: +7 (863) 206-2014

630099, г. Новосибирск
ул. Каменская, д. 7
тел.: +7 (383) 335-8026/28/29/30

680000, г. Хабаровск
ул. Муравьева-Амурского, д. 44
тел.: +7 (4212) 704-713

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

220004, г. Минск
ул. Немига, д. 40, офис 604
тел.: +375 17 217 3484
факс: +375 17 210 03 95

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

050059, г. Алматы
пр. Достык, д. 117/6
тел.: +7 (727) 244-9744

© 2015 «Сименс». Все права защищены.

Данный каталог содержит исключительно общие описания или характеристики, которые в конкретных случаях не всегда совпадают с описанной формой или могут изменяться в ходе дальнейшей оптимизации продуктов.

Необходимые характеристики производительности гарантируются только в том случае, если они были оговорены при заключении договора.