

Распределение электроэнергии среднего напряжения

# GMA

Распределительное устройство с газовой изоляцией  
до 20 кВ – 2500 А – 31,5 кА

Руководство по эксплуатации  
и техническому обслуживанию

№. AGS 531 021-01-RU

Издание 03/2016/GMAe (rev.2)





<b>О руководстве .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Правила техники безопасности.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Конструкция и описание.....</b>	<b>8</b>
2.1 Варианты ячеек GMA .....	8
2.2 Использование по назначению .....	12
2.3 Применяемые стандарты.....	12
2.4 Условия окружающей среды и эксплуатации .....	13
2.5 Номинальные параметры КРУЭ серии GMA .....	13
2.6 Информационная табличка.....	14
2.7 Технические характеристики мотор-приводов и устройств управления.....	15
2.8 Утилизация по окончании срока службы изделия.....	22
<b>3 Система контроля изоляционного газа.....</b>	<b>23</b>
3.1 Технические данные .....	23
3.2 Меры при соответствующих порогах сигнализации .....	24
3.3 Манометры .....	25
3.4 Датчик давления и индикация в блоке управления .....	26
<b>4 Системы контроля наличия напряжения VDS (Voltage Detecting System) .....</b>	<b>27</b>
4.1 Подключаемая система контроля наличия напряжения .....	27
4.2 Интегрированная система контроля наличия напряжения IVIS .....	27
4.3 Фазовые компараторы.....	28
<b>5 Эксплуатация.....</b>	<b>29</b>
5.1 Пользовательский интерфейс для ручного управления .....	29
5.2 Блокировки .....	33
5.2.1 Внутренние механические блокировки ячейки .....	33
5.2.2 Механические блокировки навесным замком (опция).....	33
5.2.3 Механическая блокировка цилиндрическим замком для ячеек с механической блокировкой коммутационных аппаратов (опция) .....	34
5.2.4 Механическая блокировка цилиндрическим замком для ячеек без механической блокировки коммутационных аппаратов (опция) .....	35
5.2.5 Электромагнитные блокировки (опция).....	36
5.2.6 Таблица функций механических блокировок для различных типов ячеек .....	37
5.3 Предписания по управлению распределительным устройством .....	40
5.4 Управление силовым выключателем .....	41
5.4.1 Взвод пружины привода силового выключателя .....	41
5.4.2 Коммутационные операции на силовом выключателе .....	42
5.4.3 Индикаторы положения на силовом выключателе и возможные коммутационные последовательности .....	42
5.5 Управление разъединителем и заземлителем .....	43
5.5.1 Ручное управление разъединителем .....	43
5.5.2 Ручное управление заземлителем .....	44
5.6 Стандартные коммутационные операции.....	45
5.6.1 Включение ячейки кабельного ввода / отходящей линии .....	45
5.6.2 Заземление ввода / отходящей линии.....	45
5.6.3 Управление ячейкой секционирования СВ+СР .....	46
5.7 Управление ячейкой с выключателем нагрузки и защитой предохранителями.....	47
5.7.1 Моторизация управления .....	48
5.7.2 Ручное (аварийное) управление.....	49
5.8 Заземление сборных шин .....	50
5.8.1 Заземление сборных шин через силовой выключатель ячейки ввода/отходящей линии .....	50
5.8.2 Заземление сборных шин правой секции через ячейку секционирования.....	51
5.8.3 Заземление сборных шин левой секции через ячейку секционирования.....	51

<b>6</b>	<b>Замена предохранителей .....</b>	<b>52</b>
6.1	Правила выбора высоковольтных предохранителей .....	52
6.2	Рекомендуемые производители высоковольтных предохранителей .....	52
6.3	Размеры предохранителей .....	53
6.4	Применение других предохранителей .....	53
6.5	Замена предохранителей .....	54
<b>7</b>	<b>Отключение трансформаторов напряжения .....</b>	<b>57</b>
7.1	Трансформаторы напряжения .....	57
7.2	Снятие крышки отсека кабельных соединений .....	58
7.3	Управление заземляющим разъединителем трансформатора напряжения .....	59
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>61</b>
8.1	Правила техники безопасности .....	61
8.2	График работ по техническому обслуживанию .....	62
8.3	Очистка .....	63
8.4	Предотвращение выпадения конденсата .....	63
8.6	Защита от коррозии .....	63
8.6	Инструкция по смазке .....	64
8.7	Максимально допустимое число отключений вакуумных камер .....	65
<b>9</b>	<b>Замена компонентов и ячеек .....</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>68</b>
10.1	Вспомогательные материалы .....	68
10.2	Принадлежности .....	68

Это техническое руководство описывает операции по эксплуатации и техническому обслуживанию КРУЭ GMA. Оно предназначено исключительно для персонала производителя или для персонала, сертифицированного на право выполнения работ с GMA.

Внимательно ознакомьтесь с руководством до выполнения работ.

Работы, указанные в руководстве, может выполнять только электротехнический персонал, имеющий сертификат на право выполнения работ с GMA, а также соответствующую группу по электробезопасности.

Настоящая техническая инструкция является неотъемлемой частью изделия и должна храниться таким образом, чтобы она была постоянно доступна и могла использоваться лицами, эксплуатирующими оборудование.

## Сопутствующая документация

В отношении данного оборудования необходимо соблюдать требования следующих дополнительных документов:

- Договор покупки данного конкретного оборудования.
- Относящиеся к данному КРУЭ однолинейные схемы, документацию.
- Руководство по монтажу GMA (AGS 531026-01-RU).
- Руководство по эксплуатации устройств, установленных в КРУЭ GMA:
  - система индикации наличия напряжения, например, IVIS (AGS 531751-01-RU);
  - дуговая защита;
  - устройства в низковольтном отсеке.
- Руководства по монтажу кабельных систем, подключаемых к КРУЭ.
- Сборочные чертежи, поставляемые с оборудованием.
- Таблица выбора предохранителей от согласованных поставщиков может быть представлен по запросу.
- Экологический профиль и влияние на окружающую среду (Product Environmental Profile).
- Инструкция о рекомендуемом использовании продукта в конце срока службы (Product End-of-Life Instructions).

## Используемые термины и символы

В настоящем руководстве содержатся определённые термины и символы. Они предупреждают об опасности или содержат важную информацию, которую необходимо соблюдать во избежание возникновения опасности для персонала и повреждения оборудования.

 **ОПАСНОСТЬ**

Знак «ОПАСНОСТЬ» указывает на опасную ситуацию, которую если не избежать, будет результатом смерти или серьезной травмы.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Знак «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на опасную ситуацию, которую если не избежать, будет результатом смерти или серьезной травмы.

 **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Знак «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ» указывает на опасную ситуацию, которую если не избежать, будет результатом легкой травмы или травмы средней тяжести.

**ВНИМАНИЕ**

Знак «ВНИМАНИЕ» используется, чтобы сообщить информацию, не связанную с получением физических травм.



Этот знак используется, чтобы указать о потенциальной опасности получения травм. Строго соблюдайте все правила безопасности, идентифицированные данным символом, чтобы избежать смерти или травмы



Этот знак предупреждает об опасном электрическом напряжении. Строго соблюдайте все правила безопасности, идентифицированные данным символом, чтобы избежать смерти или травмы

**Используемые сокращения**

$U_{н.р.}$ : Наибольшее рабочее напряжение

$I_{ном.}$ : Номинальный ток

**У вас есть вопросы или предложения?**

У вас есть вопросы или предложения относительно данного руководства или Вам необходима дополнительная информация?

Мы всегда стремимся предоставить Вам наиболее точную информацию по оптимальному и безопасному применению наших изделий. Не стесняйтесь обращаться к нам, если у Вас есть рекомендации, дополнения и предложения по улучшению руководства.

До начала проведения работ соблюдайте следующие инструкции:

## ⚠ ОПАСНОСТЬ



### РИСК СМЕРТЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

- ▶ Всегда отключайте и заземляйте токоведущие части до демонтажа крышек и до выполнения работ по монтажу или обслуживанию.
- ▶ Соблюдайте 5 правил безопасности:
  1. Отключить.
  2. Защитить от произвольного повторного включения.
  3. Убедиться в отсутствии наличия напряжения.
  4. Заземлить и закоротить токоведущие цепи.
  5. Закрыть или оградить смежные части, находящиеся под напряжением.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



### РИСК ТРАВМЫ ОТ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ В ПРУЖИННО-МОТОРНОМ ПРИВОДЕ.

До выполнения работ по монтажу или обслуживанию:

- ▶ Отключите питание.
- ▶ Переведите пружину привода в положение «Не взведена», последовательно нажимая кнопки «ОТКЛ» – «ВКЛ» – «ОТКЛ» силового выключателя.
- ▶ Переведите заземляющий разъединитель сборных шин в положение «Заземлено».

### Применяемые стандарты и нормативно-технические документы:

- Распределительные устройства переменного тока на номинальное напряжение от 1 до 52 кВ: МЭК 62271-200.
- Использование и обращение с элегазом в высоковольтных распределительных устройствах: МЭК 62271-4.
- Межотраслевые правила по охране труда и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
- Монтаж: МЭК 61936-1 / EN 505221.
- Эксплуатация электрооборудования: EN 50110-11.

<sup>1</sup> Необходимо выполнять действующие нормы и правила в стране выполнения работ.

### Действия в случае инцидентов или происшествий:

GMA оснащены клапанами сброса избыточного давления, что предотвращает разрыв оборудования в случае внутренних дугowych замыканий.

Детальная информация по безопасности помещения в случае внутренних дугowych замыканий (избыточное давление в помещении распределительного устройства и необходимые отверстия для каналов сброса давления) не описаны в данном руководстве.

По запросу может быть выполнен расчет давления для помещения распределительных устройств с рекомендациями по организации отверстий для каналов сброса давления. Услуга платная. Обращайтесь к поставщику за более детальной информацией.

В случае пожара или внутренних дугowych замыканий могут образовываться токсичные и вызывающие коррозию продукты распада. Соблюдайте нормы и правила техники безопасности и охраны труда, действующие на территории страны, в которой осуществляется монтаж оборудования.

В случае получения травмы обеспечьте оказание первой помощи.

## 2.1 Варианты ячеек GMA

В этом разделе представлены конструкции различных функций ячейки GMA, содержащие базовые компоненты, без газоотводящего канала.

Специальные заказные исполнения приводятся в соответствующей отдельной документации, выпускаемой под конкретное исполнение ячейки.

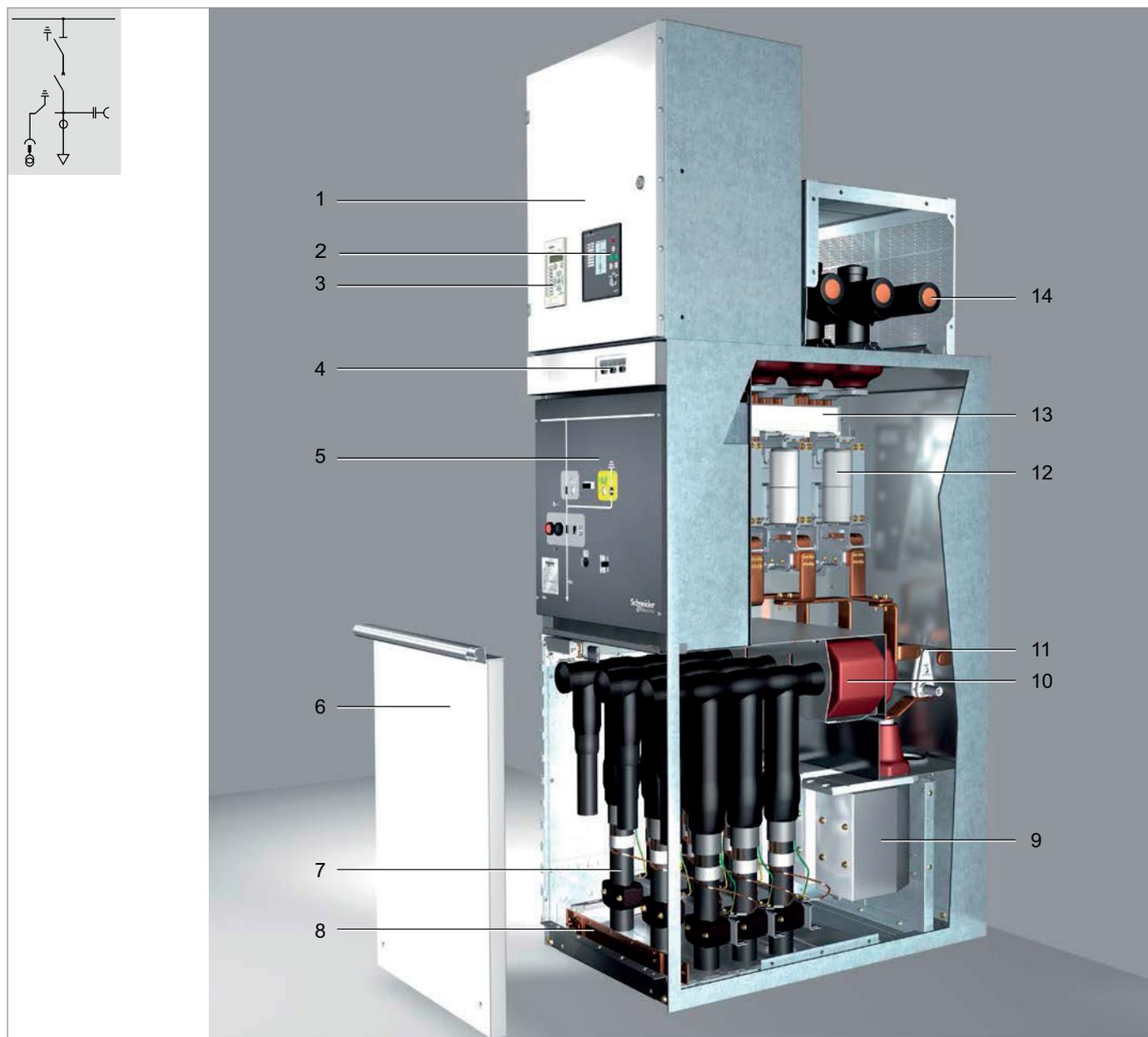
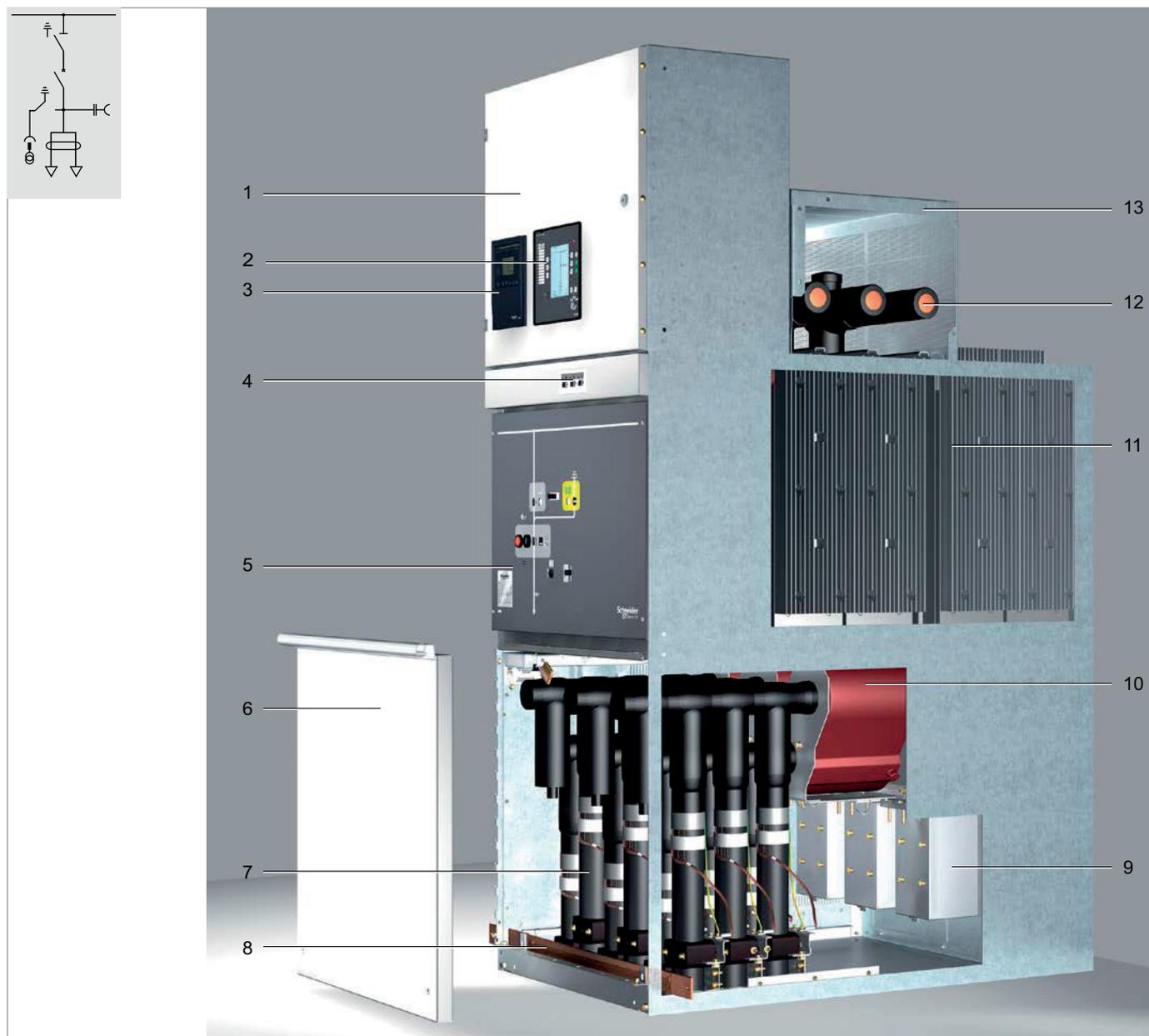


Рис. 1

Ячейка GMA с силовым выключателем и кабельным вводом с наружным конусом

- |  |   |
|--|---|
| 1 Низковольтный отсек  | 9 На рисунке: трансформатор напряжения на кабельном вводе (как опция возможен трансформатор напряжения на сборной шине) |
| 2 Блок контроля и управления   | 10 Трансформатор тока   |
| 3 Блок РЗиА, например, Мисот   | 11 Разъединитель для трансформатора напряжения  |
| 4 Разъемные контактные соединения для систем контроля наличия напряжения (опциональная система "IVIS") | 12 Вакуумный силовой выключатель  |
| 5 Панель управления  | 13 Трехпозиционный разъединитель-заземлитель  |
| 6 Крышка отсека кабельных присоединений  | 14 Система сборных шин  |
| 7 Высоковольтные кабельные подключения   |   |
| 8 Шинка заземления   |   |

**Рис. 2**

Ячейка ввода с силовым выключателем, трансформатором напряжения и с двумя проходными изоляторами на фазу

- 1 Низковольтный отсек
- 2 Блок контроля и управления
- 3 Блок РЗиА, например, Micom
- 4 Разъемные контактные соединения для систем контроля наличия напряжения (опциональная система "IVIS")
- 5 Панель управления
- 6 Крышка отсека кабельных присоединений
- 7 Высоковольтные кабельные подключения
- 8 Шинка заземления
- 9 На рисунке: трансформатор напряжения на кабельном вводе  
(как опция возможен трансформатор напряжения на сборной шине)
- 10 Трансформатор тока
- 11 Газовый отсек с вакуумным силовым выключателем и трехпозиционным разъединителем-заземлителем
- 12 Система сборных шин
- 13 Кожух отсека сборных шин (опция)

Ячейка секционного выключателя и разъединителя

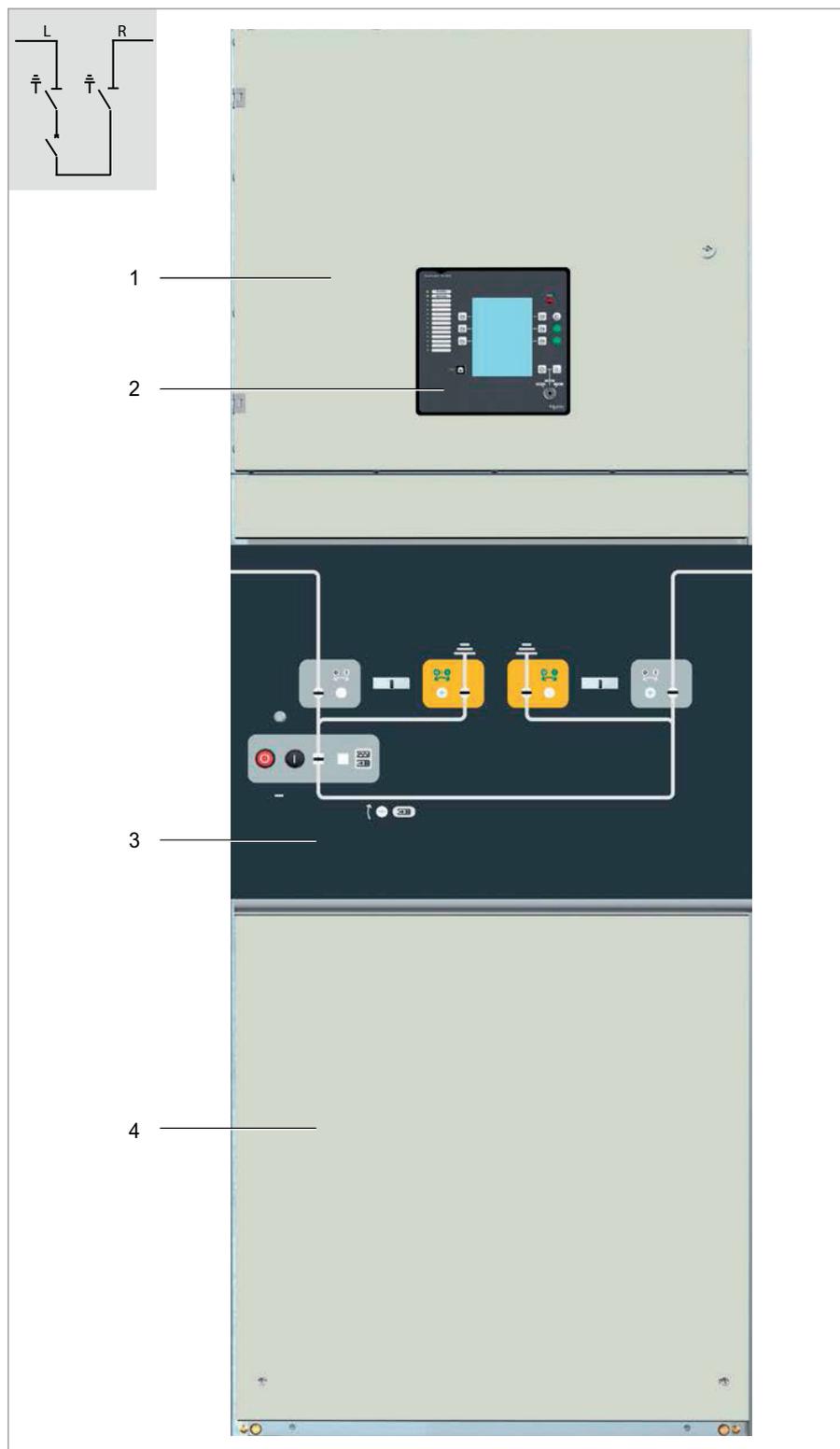


Рис. 3

Ячейка секционного выключателя и разъединителя

- 1 Низковольтный отсек
- 2 Блок контроля и управления
- 3 Панель управления
- 4 Лицевая крышка



**Рис. 4**  
Выключатель нагрузки с защитой предохранителем (Т1)

- 1 Низковольтный отсек
- 2 Система мониторинга давления элегаза
- 3 Панель управления
- 4 Блокируемая крышка высоковольтных предохранителей
- 5 Заменяемые высоковольтные предохранители
- 6 Крышка отсека кабельных присоединений
- 7 Шинка заземления
- 8 Кабельные присоединения
- 9 Выключатель нагрузки с защитой предохранителями
- 10 Система сборных шин с экранированной твердотельной изоляцией
- 11 Кожух отсека сборных шин (опция)

## 2.2 Использование по назначению

Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией (КРУЭ) GMA предназначено для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением до 20 кВ. КРУЭ GMA предназначено для использования только в соответствии с технической документацией на данное оборудование и в рамках требований стандартов, указанных в данной документации. Использование оборудования не по назначению может привести к его повреждению и выходу из строя.

### Исключение ответственности

Изготовитель не отвечает за ущерб, понесенный в результате:

- несоблюдения указаний, приводимых в настоящей технической инструкции;
- использования распределительного устройства не по назначению (см. выше);
- ненадлежащего монтажа, подключения или эксплуатации распределительного устройства;
- использования принадлежностей или запчастей, не допущенных изготовителем;
- самовольной переделки распределительного устройства или монтажа недопущенных деталей.

Исключается ответственность за заказанные клиентом узлы других фирм, напр., трансформаторы тока или напряжения.

## 2.3 Применяемые стандарты

### Распределительные устройства серии GMA

- Имеют металлическую оболочку.
- С элегазовой изоляцией.
- Прошли типовые и приемо-сдаточные испытания.
- Прошли испытания на стойкость к воздействию внутренней дуги (классификация IAC).
- Рассчитаны на внутреннюю установку.

### Распределительные устройства типа GMA соответствуют следующим стандартам и требованиям:

Название	Стандарт
Комплектное распределительное устройство	IEC 62271-200 IEC 62271-1 ГОСТ 14693-90
Стойкость к воздействию внутренней дуги (IAC)	IEC 62271-200
Силовой выключатель	IEC 62271-100 ГОСТ Р 52565-2006
Заземлитель	IEC 62271-102
Разъединитель	IEC 62271-102
Выключатель нагрузки с защитой предохранителем (Т1)	IEC 62271-105
Трансформатор тока	IEC 60044-1 ГОСТ IEC 60044-1-2013
Трансформатор напряжения	IEC 60044-2
Системы контроля напряжения	IEC 61243-5
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками (код IP)	IEC 60529 ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529:2013)
Установка	IEC 61936-1
Эксплуатация электроустановок	EN 50110-1, ПТЭЭП
Элегаз – гексафторид серы (SF <sub>6</sub> ) технического качества для использования в электрическом оборудовании. Технические условия	IEC 60376
Процедуры обращения с гексафторидом серы (SF <sub>6</sub> ) и его смесями	IEC 62271-4

### Степени защиты от КРУЭ

Степени защиты КРУЭ в соответствии с ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529:2013)	
Главные токоведущие цепи	IP65
Привод коммутационных аппаратов	IP2X <sup>1</sup>
Низковольтный шкаф	IP4X <sup>1</sup>
Отсек кабельных присоединений	IP4X <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Опционально IP5X.

### 2.4 Условия окружающей среды и эксплуатации

GMA является комплектным распределительным устройством внутренней установки и его разрешается использовать при нормальных условиях эксплуатации согласно ГОСТ 15150-69 и МЭК 62271-1.

Условия эксплуатации и окружающей среды		
Нижнее значение рабочей температуры при эксплуатации	°C	-25
Верхнее значение рабочей температуры при эксплуатации	°C	+40*
Среднесуточное значение температуры	°C	≤ 35*
Среднесуточное/среднемесячное значение относительной влажности воздуха	%	≤ 95/≤ 90
Высота установки над уровнем моря	м	≤ 1000*
Тип атмосферы		II, промышленная

\*Более высокие значения по запросу.

Эксплуатация в условиях, отклоняющихся от указанных, разрешается только после консультации с изготовителем и с его разрешения в письменной форме.

### 2.5 Номинальные параметры КРУЭ серии GMA

Номинальные параметры КРУЭ зависят от условий окружающей среды, исполнения распределительного устройства и классификации на стойкость к воздействию внутренней дуги (IAC) (см. также Каталог).

Таким образом, номинальные параметры ячеек ограничены.

За подробной информацией просим обращаться на завод-изготовитель.

Номинальные параметры для ячейки всегда указываются на соответствующей информационной табличке (рис. 5, стр. 14).

Наибольшее рабочее напряжение $U_{н.р.}$	[кВ]	7,2	12	17.5	24
Испытательное напряжение грозового импульса $U_{и гр.имп}$	[кВ]	60	75	95	125
Испытательное напряжение промышленной частоты $U_{и пр.част}$	[кВ]	32	42	55	65
Номинальный ток сборных шин $I_{НОМ СШ}$	[А]	≤ 2500			
Номинальный ток силового выключателя $I_{НОМ}$	[А]	≤ 2500			
Номинальный ток электродинамической стойкости $I_{\partial}$	[кА]	≤ 81			
Номинальный ток отключения выключателя $I_{о,НОМ}$	[кА]	≤ 31.5			
Ток термической стойкости $I_m$ (3 с)	[кА]	≤ 31.5			
Номинальная частота $f_{НОМ}$	[Гц]	50/60			

## 2.6 Информационная табличка

В типовых маркировках на информационных табличках ячеек (Рис. 5) приведены основные технические данные.

При запросах на завод-изготовитель или заказе запчастей требуются следующие данные:

- обозначение типа;
- серийный номер.

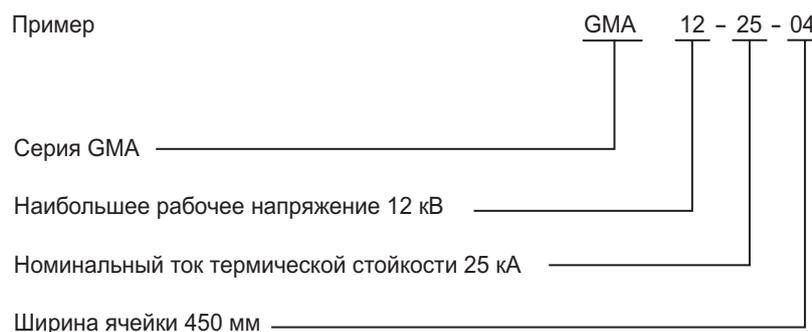


1	Тип КРУЭ GMA 12-25-04	
2	Зав. №	Дата изгот.вл.
	IEC 62271-200	LSC
	$U_{н.р}$ 12 кВ	$I_{ном}$ 630 А
	$U_{и гр.имп}$ 75 кВ	$I_T$ 25 кА
	$U_{и пр.част}$ 42 кВ	$I_{ном}^{сш}$ 1600 А
	$U_{п.ном}$ 220 V DC	$n$
	$P_{ге}$ 0.03 МПа	$P_{ае}$ 0.02 МПа
		$f$ 50 Гц
		$t_{к.з}$ 3 с
		$M_f$ M2
		$E_f$ E1
		$P_{ме}$ 0.02 МПа
	Степень защиты	
	Герметичная система под давлением	
	Масса SF6 1.39 кг	Масса КРУЭ кг
	IAC ALF 25 кА 1 с	O - 0,3 с - BO - 180 с - BO
	№ инструкции по эксплуатации	
	Made in Germany / Сделано в Германии	Schneider Electric Sachsenwerk GmbH
	AGSC74950-07	

Рис. 5 Информационная табличка на лицевой панели

- 1 Типовое обозначение
- 2 Серийный номер
- 3 Технические данные

Расшифровка типового обозначения (Рис. 5, поз.1) поясняется на следующем примере:



### 2.7 Технические характеристики мотор-приводов и устройств управления

#### Описание приводов

Механический привод с его интегрированными механическими блокировками и электрооборудованием имеет модульную конструкцию. Это позволяет осуществить легкий доступ ко всем встроенным компонентам в несколько операций.

Разъединитель и заземлитель является единым трехпозиционным аппаратом.

Силовой выключатель оснащен пружинным приводом с двигательным взводом, обеспечивающим быструю коммутационную последовательность и автоматическое повторное включение.

Приводы отдельных коммутационных аппаратов могут быть полностью автоматизированы и управляться дистанционно.

Для автоматизации используются три отдельных двигателя на постоянных магнитах:

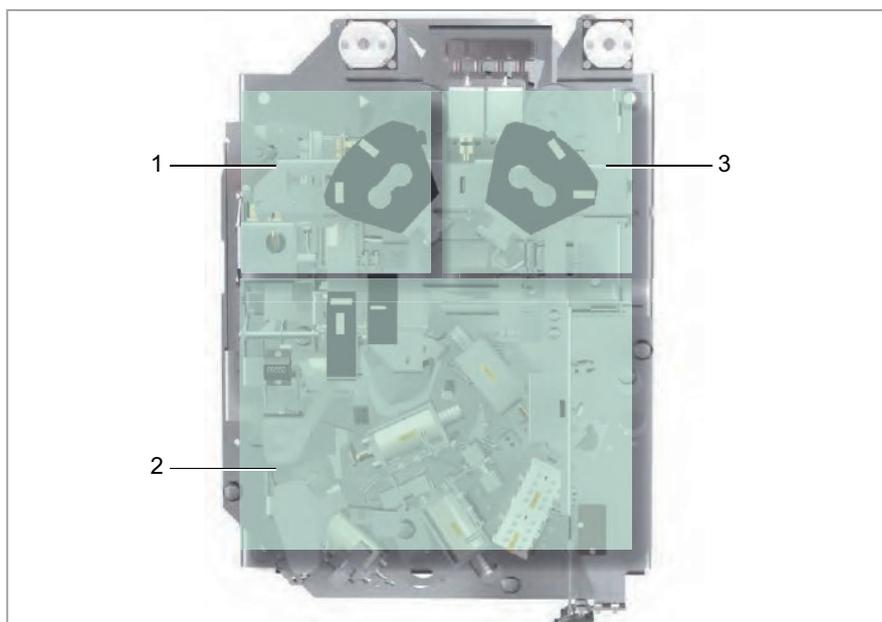
- на силовом выключателе для взвода пружины привода;
- на разъединителе для прямого включения и отключения;
- на заземлителе для прямого включения и отключения.

Механизм привода может быть оснащен специальной функцией механической связи силового выключателя и заземляющего разъединителя. Выключатель, в таком случае, автоматически включается или отключается во время механического или электрического управления заземляющим разъединителем, так что заземление требует только одной операции.

Важно, что случайное отключение силового выключателя предотвращается механически при использовании его в цепи заземления.

Механические блокировки могут быть заменены электрическими, чтобы позволить свободное электрическое блокирование.

#### Структурный обзор механизма привода



**Рис. 6**  
Модульная конструкция приводов и маркировка оборудования

- 1 Разъединитель (-Q1)
- 2 Силовой выключатель (-Q0)
- 3 Заземлитель (-Q8)

#### Электрооборудование

Электрооборудование используется в механическом приводе в соответствии с напряжением питания.

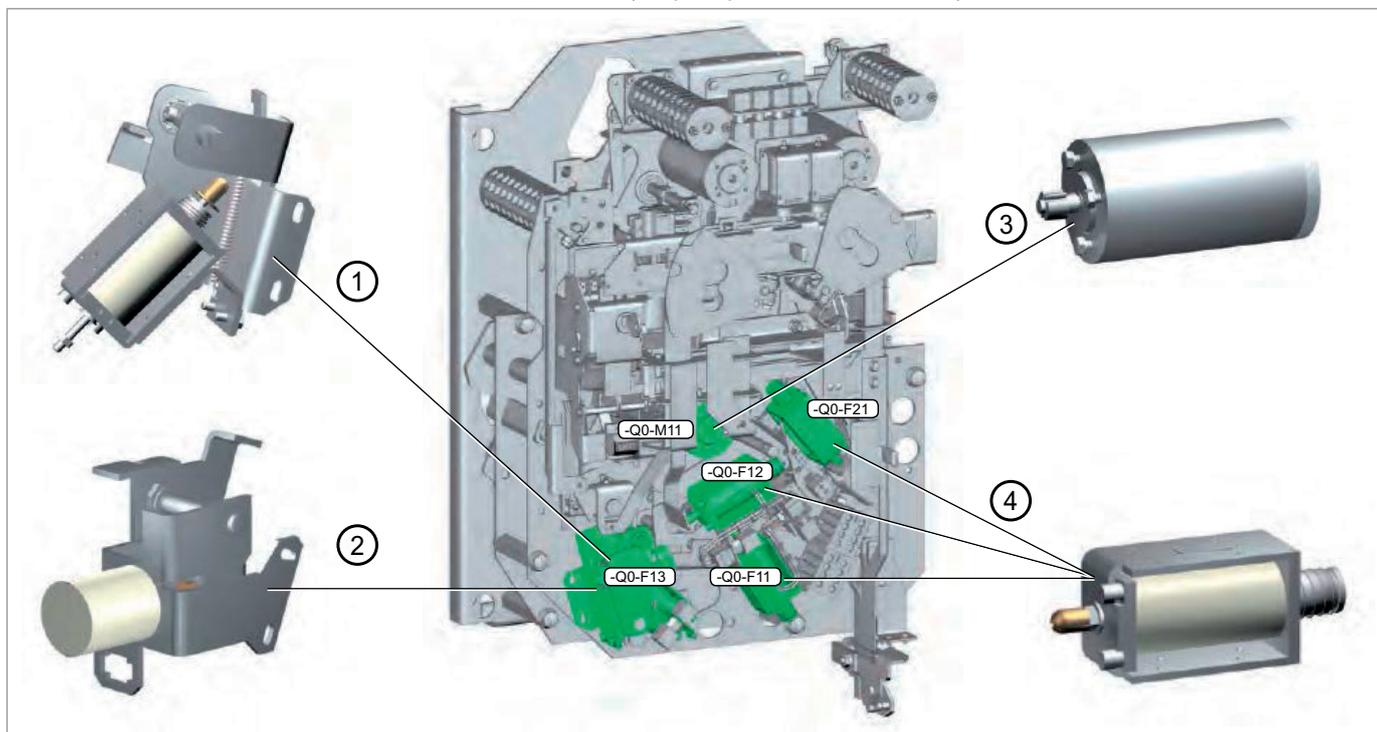
Обзор возможных напряжений питания							
Напряжение пост. тока (DC)	[В]	24	48	60	110	125	220
Напряжение пер. тока (AC)	[В]	110			220		

**Электрооборудование механизма привода силового выключателя:**

- Двигательный привод на силовом выключателе (-Q0-M11), двигатель на постоянных магнитах, потребляемая мощность 200 Вт. Используется для взвода пружины привода.
- 1-я катушка отключения (-Q0-F11), потребляемая мощность 160 Вт.
- 2-я катушка отключения (-Q0-F12), потребляемая мощность 160 Вт.  
Катушки отключения отключают силовой выключатель и функционируют в режиме протекания тока через обмотку реле.
- Катушка включения (-Q0-F21).  
Катушка включения включает силовой выключатель и функционируют в режиме протекания тока через обмотку реле.
- Катушка минимального напряжения (-Q0-F13), потребляемая мощность 12 Вт (опция).  
Катушка минимального напряжения отключает выключатель при потере оперативного напряжения и функционирует в режиме отсутствия тока в обмотке реле.

**Альтернатива по отношению к Q0-F13:**

- Катушка с низким потреблением мощности (катушка MITOP) (-Q0-F14), потребляемая мощность 0,3 Вт (12 В пост. тока).  
Катушка отключает силовой выключатель, используя энергию от реле прямого действия (например, MiCOM P115, P116).

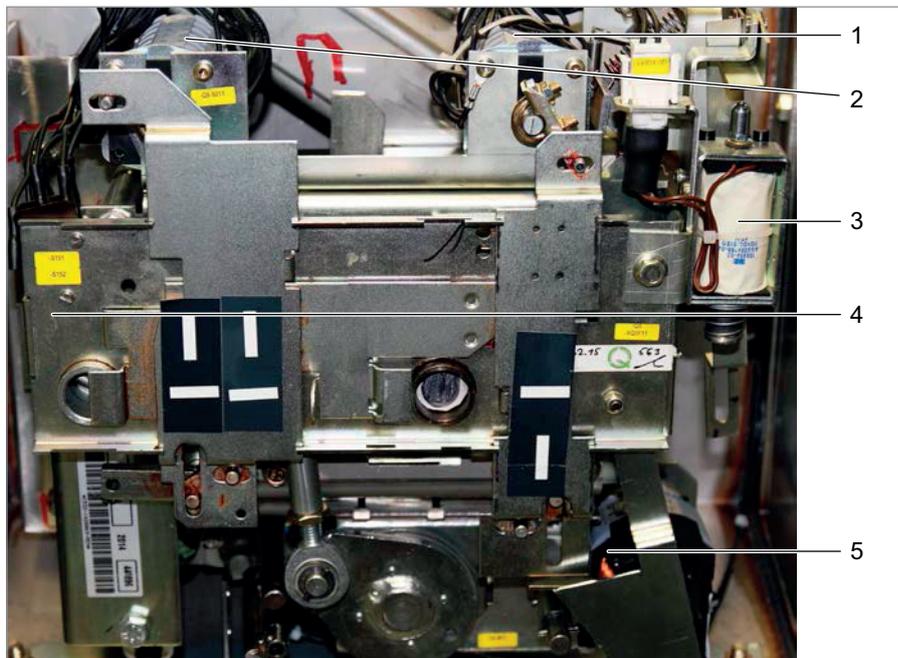


**Рис. 7**  
Электрооборудование механизма привода силового выключателя

- 1 Катушка минимального напряжения -Q0-F13 или
- 2 Альтернативно: модуль с катушкой MITOP -Q0-F14
- 3 Электродвигатель -Q0-M11
- 4 Катушки отключения -Q0-F11, -F12, катушка включения -F21

### Электрооборудование механизма привода выключателя нагрузки

- Мотор-привод выключателя нагрузки (-Q0-M11)
- Вспомогательный переключатель -Q1-S011
- Вспомогательный переключатель -Q8-S011
- Катушка отключения -Q0-F11
- Вспомогательный блок-контакт -S151, -S152



**Рис. 8**  
Электрооборудование механизма привода выключателя нагрузки

- 1 Вспомогательный переключатель -Q1-S011
- 2 Вспомогательный переключатель -Q8-S011
- 3 Катушка отключения -Q0-F11
- 4 Вспомогательный блок-контакт -S151, -S152
- 5 Мотор-привод выключателя нагрузки (-Q0-M11)

### Потребляемая мощность катушек

	Напряжение питания привода [В]							
	Пост. ток						Пер. ток	
	24	48	60	110	125	220	120	230
Катушка включения (-Q0-F21)	160 Вт						160 ВА	
Катушка отключения (-Q0-F11, -Q0-F12)	160 Вт						160 ВА	
Катушка минимального напряжения (-F13)	12 Вт						12 ВА	
Катушка MITOP (-F14)	0.3 Вт, 12 В пост. тока							
Блокирующие электромагниты (-Q0-Y2,-Q0-Y3,-Q1-Y1, -Q8-Y1,- Q11-Y1,-Q12-Y1, -Q15-Y1,-Q16-Y1)	10.2 Вт						10.2 ВА	

**Предельные величины напряжения, в диапазонах которых расцепители работают надежно**

		Постоянное напряжение	Переменное напряжение, 50/60 Гц
Катушка отключения		70 – 110 % Un	85 – 110 % Un
Катушка включения		85 – 110 % Un	
Катушка минимального напряжения	Автоматическое отключение	< 35 % [Un]	
	Без автоматического отключения	< 70 % [Un]	
	Включение возможно	≥ 85 % [Un]	
	Включение невозможно	< 35 % [Un]	

**Временные характеристики для катушек и электроприводов**

Минимальное время подачи команды ОТКЛ	[мс]	20
Минимальное время подачи команды ВКЛ	[мс]	20
Время взвода пружины привода силового выключателя	[с]	ок. 7

**Технические данные вспомогательных блок-контактов**

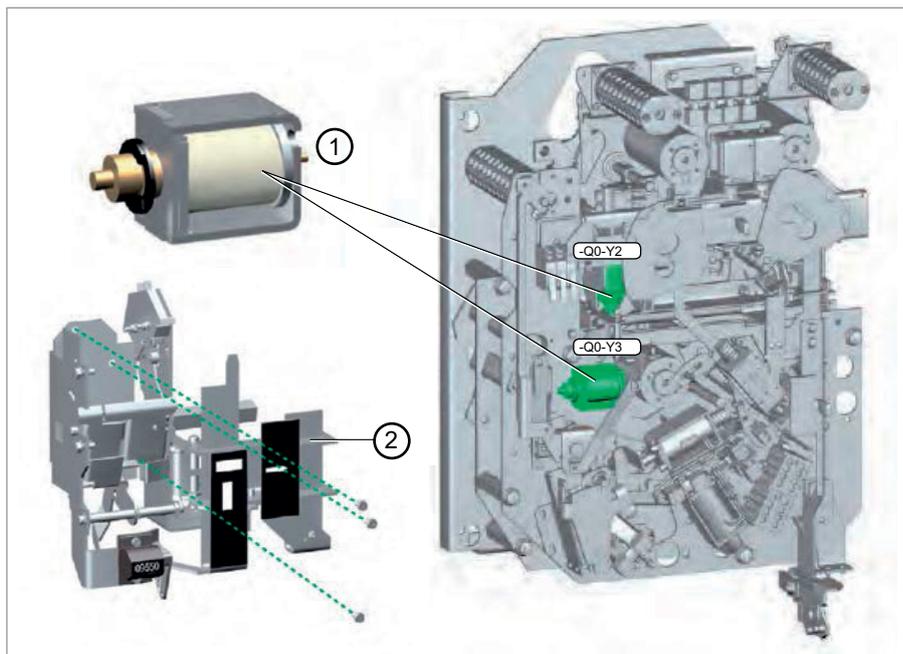
	Номинальное напряжение вторичных цепей, В							
	Пост. ток						Пер. ток	
	24	48	60	110	125	220	120	230
Коммутационная способность [А]	8	4	3	2	1.7	1	10	10
Постоянная времени T=L/R [мс]	≤ 20							
Номинальный ток короткого замыкания	100 А в течение 30 мс							
Номинальный ток [А]	10							
Мин. коммутационная способность	24 [В]; 15 [мА]							

**Потребляемая мощность и защита мотор-приводов силового выключателя, разъединителя, заземлителя**

	Номинальное напряжение вторичных цепей, В							
	Пост. ток						Пер. ток	
	24	48	60	110	125	220	120	230
Потребляемая мощность привода разъединителей, заземлителей и силовых выключателей	200 Вт						200 ВА	
Рекомендуемый автоматический выключатель (характеристика срабатывания / номинальный ток)	C 4A	C 2A	C 3A	C 1A	C 0.5A	C 1A	C 0.5A	

### Блокирующие электромагниты на силовом выключателе

- Опция: блокирующий электромагнит на кнопке ВКЛ (-Q0-Y2).  
Потребляемая мощность 10,2 Вт.  
При отсутствии напряжения питания блокирующий электромагнит блокирует механическую кнопку ВКЛ силового выключателя.
- Опция: блокирующий электромагнит на кнопке ОТКЛ (-Q0-Y3).  
Потребляемая мощность 10,2 Вт.  
При отсутствии напряжения питания блокирующий электромагнит блокирует механическую кнопку ОТКЛ силового выключателя.



**Рис. 9**  
Блокировочные катушки

- 1 Блокирующие электромагниты -Q0-Y2 и -Y3
- 2 Разобранный кнопочный модуль ВКЛ/ОТКЛ

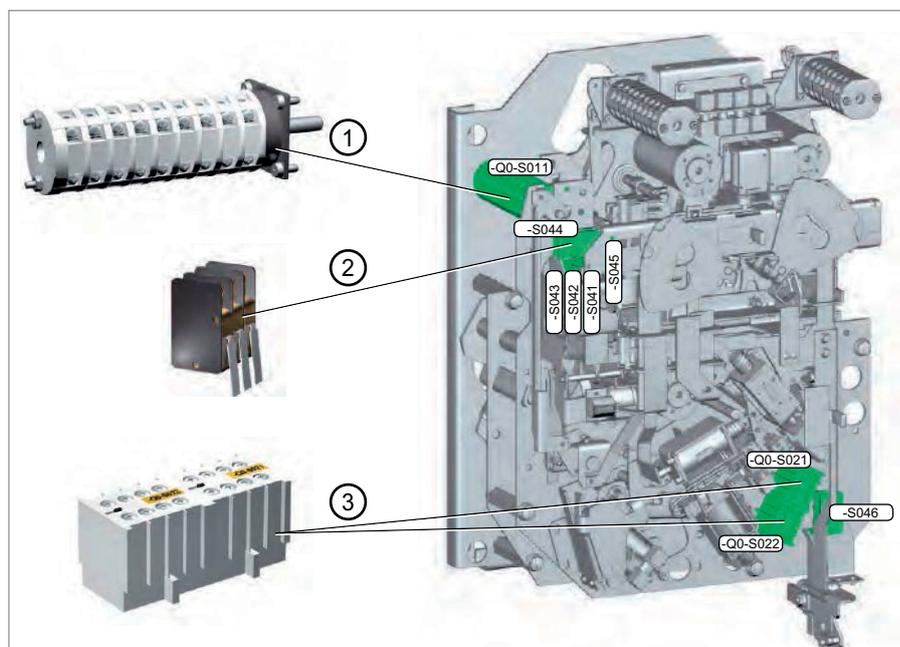
Прямой доступ к блокирующим магнитам -Y2, -Y3 возможен путем отсоединения кнопочного модуля, который крепится при помощи трех винтов.

### Вспомогательные переключатели и блок-контакты на силовом выключателе

Вспомогательные переключатели для индикации состояния коммутационного аппарата всегда приводятся в действие непосредственно от вала коммутационного аппарата через промежуточный рычажный механизм. Их положение всегда соответствует положению главных контактов силового выключателя. Коммутационные функции выполнены на заводе согласно схеме соединений.

- Вспомогательный переключатель положения выключателя, 18 блок-контактов (-Q0-S011).
- Вспомогательные контакты пружины привода, 4 блок-контакта (-Q0-S021).  
Вспомогательный переключатель пружины привода приводится в действие при взведенной пружине.
- 1-й вспомогательный контакт на кнопках ВКЛ/ОТКЛ (-Q0-S041).
- 2-й вспомогательный контакт на кнопках ВКЛ/ОТКЛ (-Q0-S042).
- 3-й вспомогательный контакт на кнопках ВКЛ/ОТКЛ (-Q0-S045).  
Вспомогательные контакты на механическом кнопочном выключателе ВКЛ/ОТКЛ приводятся в действие обоими кнопочными выключателями.
- Вспомогательный контакт кнопки ОТКЛ (-Q0-S043).  
Вспомогательный контакт механической кнопки ОТКЛ приводится в действие кнопочным выключателем ОТКЛ. Вспомогательный контакт предотвращает электрическое включение при механически приведенном в действие ОТКЛ.
- Вспомогательный контакт механической блокировки (-S044, опция).  
Вспомогательный контакт (НО контакт) приводится в действие, если отверстие рукоятки управления разъединителем/заземлителем и/или кнопки управления силовым выключателем механически заблокированы.
- Вспомогательный контакт блокировки крышки отсека кабельных присоединений (-S046, опция).  
Вспомогательный контакт (НЗ контакт) блокировки крышки отсека кабельных присоединений приводится в действие, когда крышка отсека кабельных присоединений разблокирована или удалена.

### Специальные вспомогательные контакты



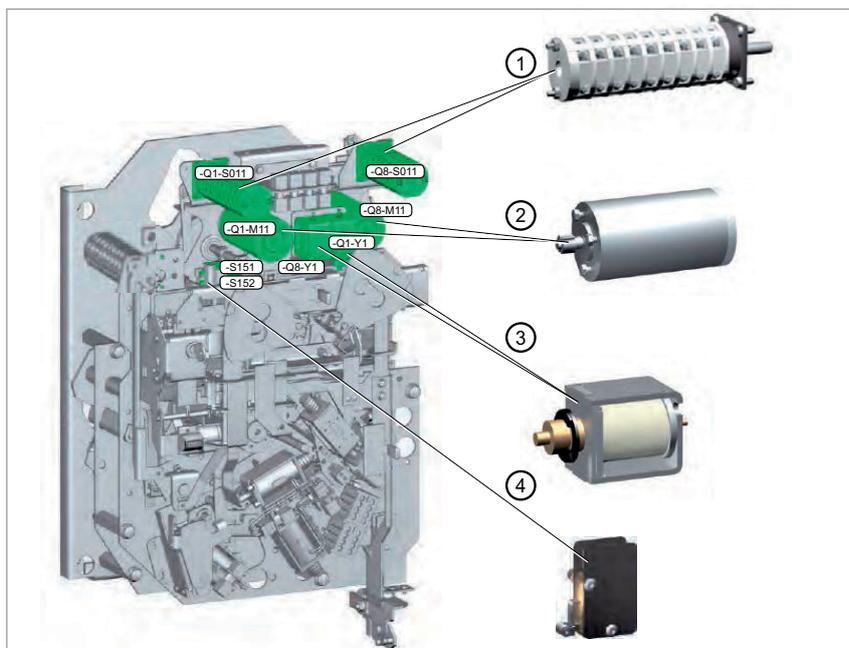
**Рис. 10**

Обзор вспомогательных переключателей и блок-контактов

- 1 Вспомогательный переключатель -Q0-S011
- 2 Вспомогательные блок-контакты -Q0-S041, -S042, -S043
- 3 Вспомогательный переключатель -Q0-S021 и -S022

### Электрооборудование механизма привода разъединителей и заземлителей

- Мотор-привод разъединителя (-Q1-M11).  
Двигатель на постоянных магнитах, потребляемая мощность 200 Вт  
Двигательный привод ВКЛЮЧАЕТ и ОТКЛЮЧАЕТ разъединитель (левое, правое вращение).
- Вспомогательный переключатель положения разъединителя, 14 блок-контактов (-Q1-S011).  
Вспомогательный переключатель зависит от положения главных контактов разъединителя.
- Блокирующий электромагнит отверстия рукоятки механического управления (-Q1-Y1).  
Потребляемая мощность 10,2 Вт (опция).  
При отсутствии питания блокирующий электромагнит блокирует отверстие рукоятки механического управления.
- Мотор-привод заземлителя (-Q8-M11).  
Двигатель на постоянных магнитах, потребляемая мощность 200 Вт.  
Двигательный привод ВКЛЮЧАЕТ и ОТКЛЮЧАЕТ заземлитель (левое, правое вращение).
- Вспомогательный переключатель положения заземлителя, 14 блок-контактов (-Q8-S011).  
Вспомогательный переключатель зависит от положения главных контактов заземлителя.
- Опция: Блокирующий электромагнит отверстия рукоятки механического управления (-Q8-Y1).  
Потребляемая мощность 10,2 Вт.  
При отсутствии питания блокирующий электромагнит блокирует отверстие рукоятки механического управления.
- Опция: 1-й вспомогательный контакт шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем / заземлителем (-S151).  
Вспомогательный контакт приводится в действие, если отверстие рукоятки механического управления разъединителем/заземлителем открыто.
- Опция: 2-й вспомогательный контакт шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем / заземлителем (-S152 – описание см. выше).



**Рис. 11**  
Электрооборудование механизма привода разъединителя / заземлителя

- |   |   |
|---|---|
| 1 Вспомогательные переключатели<br>-Q1-S011, -Q8-S011 | 3 Блокирующие электромагниты<br>-Q1-Y1, -Q8-Y1  |
| 2 Мотор-привод -Q1-M11, -Q8-M11                       | 4 Вспомогательные блок-контакты<br>-S151, -S152 |

### Управление разъединителем и заземлителем

#### ВНИМАНИЕ

Чтобы гарантировать правильное переключение ВКЛ\ОТКЛ, двигатель должен пройти соответствующую “мертвую точку” до отключения питания!

#### 1. Стандартное управление с помощью контакторов:

Должны использоваться контакты типа F и типа H (контакт с поздним отключением, контакт с предвключением). Настройка контактов типа F и/или типа H гарантирует, что двигатель переходит “мертвую точку”, прежде чем отключится от питания. Задержка команды не нужна.

#### 2. Управление с помощью устройств управления:

устройства управления всегда используют контакты обратной связи типа B и типа D (H3, HO). Эти контакты всегда переключаются прежде, чем достигнуть “мертвой точки”, из-за чего питание двигателя, и переключатель не достигает необходимого конечного положения. Чтобы исключить это, устройство системы управления должно позволить двигателю продолжать работать какое-то время после того, как контакт обратной связи будет замкнут (задержка команды). Должна быть запланирована задержка команды 1 с.

#### 3. Подавление вибраций при управлении с помощью устройств управления:

после подачи команды и выхода из исходного положения, а также после размыкания контактов типов B и D соответствующий контакт за счет механического принудительного перемещения еще раз кратковременно замыкается на 10-40 мс. Таким образом, устройство управления распознает возможное наличие нежелательных импульсов. Для предотвращения возникновения такой ситуации в устройстве управления для контактов обратной связи типов B и D необходимо установить время подавления вибраций по крайней мере на 100 мс.

### 2.8 Утилизация по окончании срока службы изделия

Эксплуатируемое оборудование содержит элегаз. Это парниковый газ, упоминающийся в Киотском протоколе с потенциалом глобального потепления 22200.

- Ничего не демонтируйте без предварительного разрешения.
- Не работайте с элегазом, если Вы не сертифицированы на право выполнения данного вида работ.
- По окончании срока службы изделия элегаз должен быть утилизирован. Не допускается выброс элегаза в атмосферу.

Данные по повторному применению материалов могут быть предоставлены по запросу для утилизации КРУЭ серии GMA по окончании срока службы изделия.

Услуга по утилизации может быть предоставлена сервисным центром компании Schneider Electric. Пожалуйста, обратитесь в Schneider Electric за получением подробной информации.

## 3 Система контроля изоляционного газа

### 3.1 Технические данные

#### Изоляционный газ

Вид изоляционного газа: шестифтористая сера SF<sub>6</sub> в соответствии с МЭК 60376.

#### «Герметичная система давления газа»

Газовые отсеки распределительного устройства разработаны как «Герметичная система давления газа» (Sealed Pressure System) в соответствии с определением в публикации МЭК 62271-200. Благодаря такой конструкции обслуживание внутри газовых отсеков не требуется.

В течение ожидаемого срока службы в нормальных условиях эксплуатации в соответствии с МЭК 62271-1 дозаправка изоляционного газа не требуется.

#### ВНИМАНИЕ

- Работы с клапаном газового отсека (ослабление винтового соединения) может выполнять только сертифицированный персонал. Если работы выполнены неправильно, это может привести к повреждению манометра и привести к утечке элегаза.
- Соблюдайте газовую схему подключения оборудования (рис.12).
- Температурная компенсация и постоянный режим работы в процессе эксплуатации.
- Независимость от высоты установки.
- Простота считывания на лицевой панели распределительного устройства, по желанию оснащение контактами для телесигнализации.

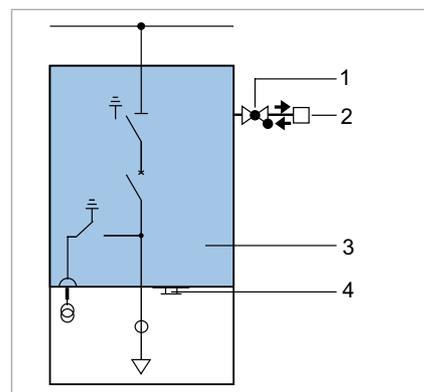
#### Свойства системы контроля изоляционного газа:

#### Технология газового отсека

Распределительное устройство серии GMA стандартно состоит из отдельных ячеек, варианты которых описаны в гл. 2. Каждая ячейка имеет газовый отсек, в котором находятся все коммутационные аппараты.

Кроме того, каждый газовый отсек работает совершенно автономно и оснащен всеми необходимыми контрольными и функциональными элементами (Рис. 12)

- самозакрывающимся газовым клапаном
- системой контроля изоляционного газа
- устройством разгрузки от избыточного давления



**Рис. 12**

Схема газового отсека

- 1 Самозакрывающийся газовый клапан
- 2 Система контроля изоляционного газа
- 3 Газонаполненный отсек
- 4 Устройство разгрузки от избыточного давления

#### Устройство разгрузки от избыточного давления

В случае создания избыточного давления разгрузка от давления происходит в заднюю зону ячейки. Зона разгрузки от давления отделена металлической перегородкой от отсека кабельных присоединений. Опционально может быть поставлен газоотводящий канал для сброса избыточного давления.

#### Самозакрывающийся газовый клапан

- К самозакрывающемуся газовому клапану подсоединены системы контроля изоляционного газа.
- По истечении срока службы ячейки могут быть подключены соответствующие устройства для утилизации, см. также МЭК 62271-303.

#### Система контроля изоляционного газа

- Манометр с температурной компенсацией, см. главу 3.3 или
- Датчик давления в сочетании с управляющим блоком «Gem Control» см. в главе 3.4.

## 3 Система контроля изоляционного газа

Номинальное давление заполнения и уровни сигнализации системы контроля изоляционного газа

Номинальное давление заполнения $p_{ге}$	МПа	0.03*
1-ый уровень сигнализации при падении давления $P_{ae}$ (= минимальное рабочее давление $P_{ме}$ )	МПа	0.02*
2-ой уровень сигнализации при падении давления	МПа	0.01*

\* Приведенные в таблице относительные параметры давления даны в расчете на температуру окружающей среды + 20° С и абсолютное атмосферное давление 101,3 кПа.

Номинальное давление заполнения ( $P_{ге}$ ), минимальное рабочее давление ( $P_{ме}$ ) и 1-ый уровень сигнализации ( $P_{ae}$ ) всегда указываются на соответствующей информационной табличке ячейки.

### 3.2 Меры при соответствующих порогах сигнализации

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Риск серьезной травмы или смерти из-за недостаточного давления элегаза!

- ▶ Не приводите в действие привод разъединителя, когда система контроля давления элегаза сигнализирует о снижении давления элегаза.

Значение	Состояние реле дистанционной сигнализации	Электрическая прочность изоляции	Меры
Готов к эксплуатации	Оба реле дистанционной сигнализации притянуты	Изоляционная способность соответствует указанию на информационной табличке	–
1-ый уровень сигнализации при падении давления	Реле дистанционной сигнализации “1-ый уровень сигнализации” отпало, “2-ой уровень сигнализации” остается притянутым	При загорании 1-го уровня сигнализации изоляционная способность соответствует сведениям информационной таблички; затем частично пониженная изоляционная способность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Связаться с сервисным центром</li> <li>■ Дозаправить изоляционный газ<sup>1</sup> и проследить, не повторится ли 1-ый уровень сигнализации</li> <li>■ Запланировать отключение</li> </ul>
2-ой уровень сигнализации при падении давления	Реле дистанционной сигнализации “2-ой уровень сигнализации” отпало, “1-ый уровень сигнализации” остается отпавшим	Изоляционная способность ограничена.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Связаться с сервисным центром</li> <li>■ Отключить отсек</li> </ul>

<sup>1</sup> Соблюдайте действующие предписания по технике безопасности и указания в технических паспортах. Использование шестифтористой серы (SF<sub>6</sub>) в высоковольтных коммутационных аппаратах и обращение с ней осуществлять с учетом МЭК 62271-4.

## 3 Система контроля изоляционного газа

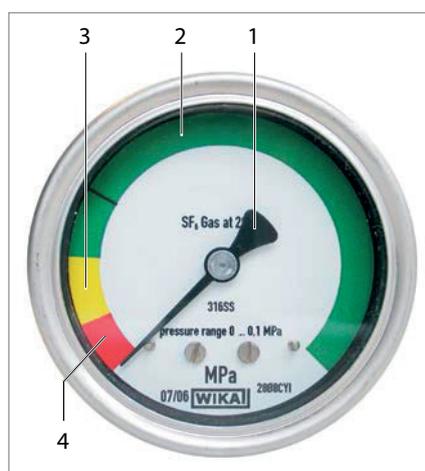
### 3.3 Манометры

Показание манометров осуществляется с компенсацией температурного влияния окружающей среды. Даже если температура в помещении РУ изменяется, индикация давления при неизменном режиме работы остается постоянной.

#### Варианты

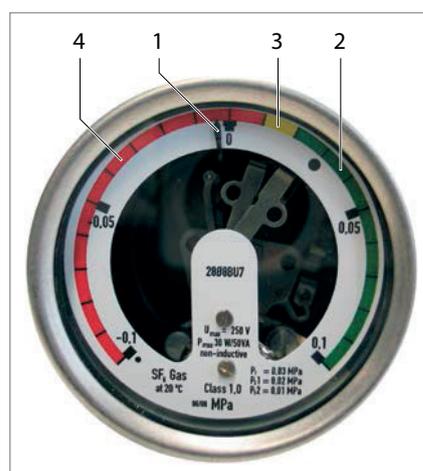
- Манометр без контактов для телесигнализации (Рис. 13).
- Манометр с контактами для телесигнализации (Рис. 14).

Электрический сигнальный контакт	Коммутационная функция: Замыкается при падении давления, если ...
1	... достигнут 1-ый уровень сигнализации
2	... достигнут 2-ой уровень сигнализации



**Рис. 13**  
Манометр без контактов для телесигнализации

- 1 Стрелка
- 2 Стрелка в зеленой зоне (готов к эксплуатации)
- 3 Стрелка в желтой зоне (1-ый уровень сигнализации)
- 4 Стрелка в красной зоне (2-ой уровень сигнализации)



**Рис. 14**  
Манометр с контактами для телесигнализации

- 1 Стрелка
- 2 Стрелка в зеленой зоне (готов к эксплуатации)
- 3 Стрелка в желтой зоне (1-ый уровень сигнализации)
- 4 Стрелка в красной зоне (2-ой уровень сигнализации)

## 3 Система контроля изоляционного газа

### 3.4 Датчик давления и индикация в блоке управления

#### Датчик давления газа

Датчик давления газа жестко привинчен к самозакрывающемуся газовому клапану газового отсека (Рис. 15). При необходимости он может быть в любое время заменен.

Датчик давления газа имеет температурную компенсацию. При изменении температуры изоляционного газа сигнал остается постоянным, поскольку это изменение не связано с изменением давления изоляционного газа.

Датчик давления газа имеет два замыкающих контакта.

Положение замыкающих контактов определяет два порога срабатывания, которые в зависимости от коммутационного состояния передают на индикаторный прибор GemControl три дифференцированных сигнала (Рис. 16).

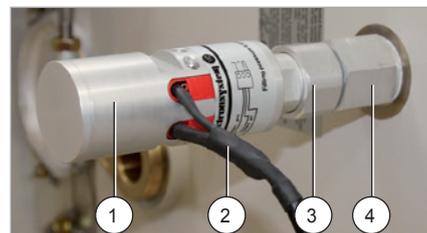


Рис. 15

- 1 Датчик давления газа
- 2 Соединительный кабель к индикаторному прибору
- 3 Накидная гайка
- 4 Самозакрывающийся газовый клапан

#### Компоненты и функции системы контроля изоляционного газа

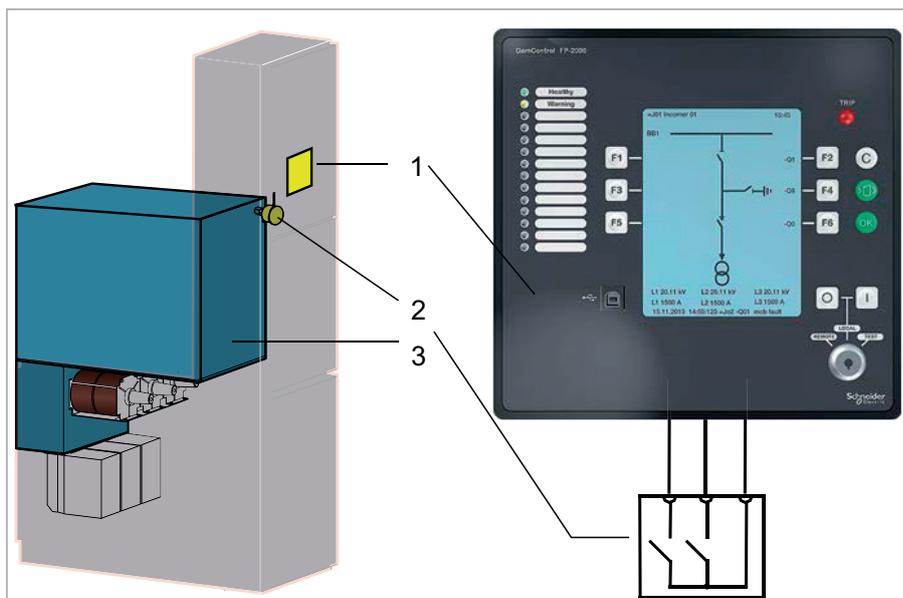


Рис. 16

Система контроля газового отсека

- 1 Управляющий блок
- 2 Датчик давления газа
- 3 Газонаполненный отсек

## 4 Системы контроля наличия напряжения VDS (Voltage Detecting System)

### 4.1 Подключаемая система контроля наличия напряжения

Напряжение сети или отсутствие напряжения на вводе/отходящей линии определяется с помощью неинтегрированной системы контроля напряжения в соответствии с МЭК 61243-5. Разъемные контактные соединения для индикаторных приборов находятся в нише для измерительных приборов под низковольтным шкафом. Могут использоваться все емкостные приборы для индикации напряжения одобренных изготовителей.

#### ВНИМАНИЕ

- Придерживайтесь инструкции по эксплуатации от изготовителей используемых указателей напряжения.
- Все три фазы L1, L2, L3 (a,b,c) должны всегда проверяться вместе.

Неиспользуемые разъемные контактные соединения закрывайте крышкой.



**Рис. 17**  
Указатель напряжения (HR-ST)  
фирма «Horstmann GmbH»



**Рис. 18**  
Разъемные контактные соединения  
для системы HR

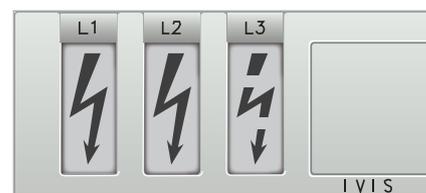
### 4.2 Интегрированная система контроля наличия напряжения IVIS

IVIS представляет собой интегрированную систему контроля наличия напряжения с интегрированным индикаторным блоком для определения наличия или отсутствия сетевого напряжения в соответствии с МЭК 61243-5.

Система IVIS рассчитана на максимальную надежность в эксплуатации. Система не требует внешних источников питания, она оснащена стойкой к воздействию климатических факторов электроникой в литой изоляции и не нуждается в постоянном уходе благодаря непрерывному контролю индицируемых пороговых величин.

Имеющееся напряжение сети выводится в виде символов молнии на устройства индикации в пределах заданных порогов срабатывания (Рис. 19). При использовании системы IVIS не требуется проведение повторных испытаний для систем контроля напряжения.

Описание всех функций и сигналов системы IVIS см. в отдельной инструкции по эксплуатации "IVIS" (№ AGS 531 751-01-RU).



**Рис. 19**  
Дисплей IVIS

Дисплей IVIS находится в нише для измерительных приборов под низковольтным шкафом

## 4 Системы контроля наличия напряжения VDS (Voltage Detecting System)

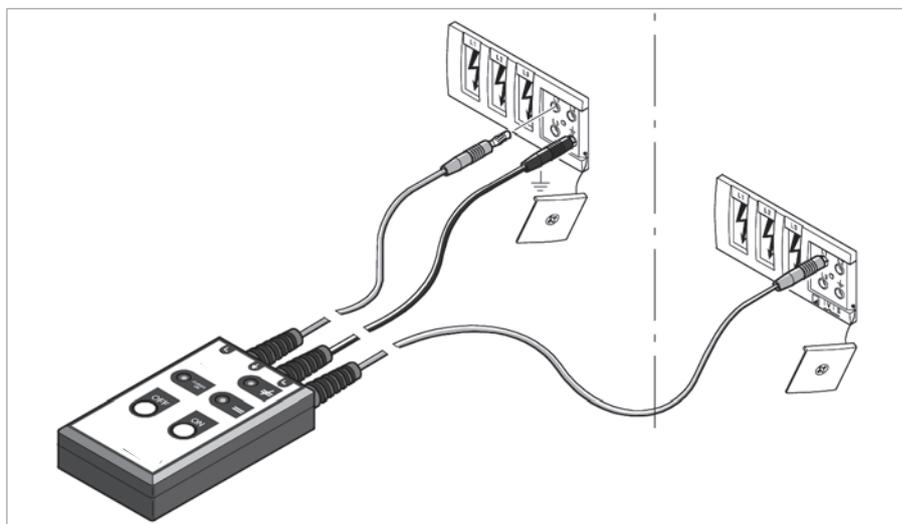
### 4.3 Фазовые компараторы

#### **ВНИМАНИЕ**

- Перед первым включением под напряжение распределительного устройства всегда проверяйте совпадение фаз.

Сравнение фаз на IVIS можно производить при помощи фазовых компараторов DEHNcap/PC-LRM (Рис. 20, номер для заказа AGS C26320-01).

Фазовые компараторы можно приобрести опционально. Стандартно они не входят в объем поставки.



**Рис. 20**  
Фазовый компаратор DEHNcap / PC-LRM

### 5.1 Пользовательский интерфейс для ручного управления

Для серии GMA предлагаются две принципиально разные концепции управления ячейкой.

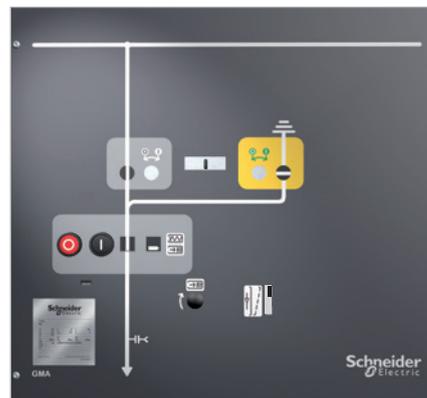
#### Варианты управления:

Ручное управление коммутационными аппаратами.

- При полном ручном управлении всеми встроенными коммутационными аппаратами включая логические, внутриячеечные, механические блокировки для защиты от ошибочных коммутационных операций, см. главу 5.2.1., стр. 33.
- Двигательный привод как опция для разъединителя.
- Дополнительная блокировка цилиндрическим замком как опция для коммутационных аппаратов.
- Возможно как ручное так и электрическое управление коммутационными аппаратами с двигательными приводами. Система управления должна соответствовать механической блокировке.

Дистанционное управление коммутационными аппаратами при помощи системы управления.

- Разъединители и заземлители оснащены мотор-приводами и управляются дистанционно.
- Имеется ручное аварийное управление всеми коммутационными аппаратами.
- Без встроенной механической блокировки!
- Обязательная блокировка цилиндрическим замком для ручного аварийного управления (стандарт).



**Рис. 21**  
Пользовательский интерфейс для ручного управления с механической блокировкой коммутационных аппаратов



**Рис. 22**  
Пользовательский интерфейс для ручного управления без механической блокировки коммутационных аппаратов

## Ячейка ввода / отходящей линии

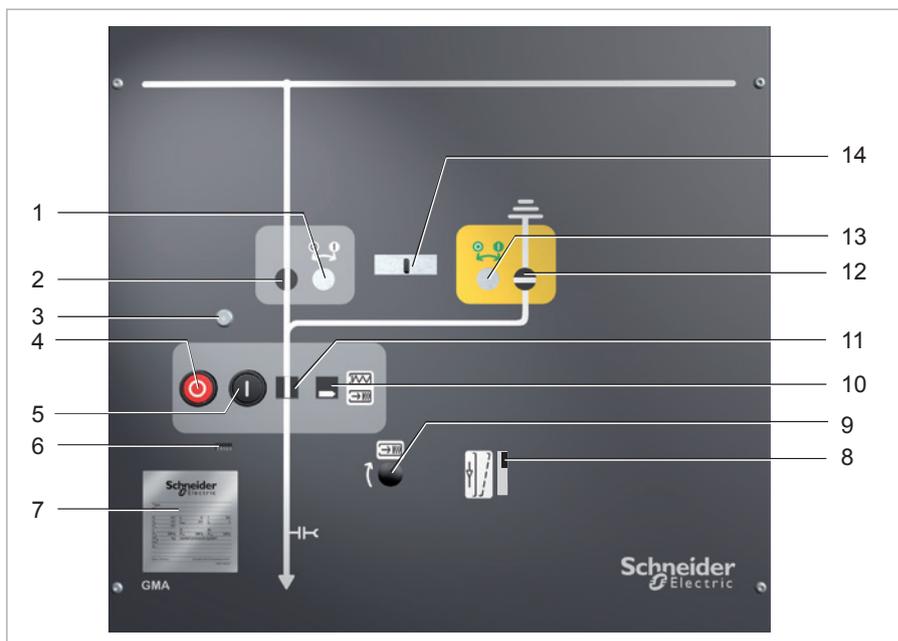
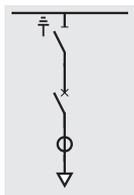
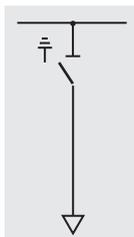


Рис. 23

Панель управления ячейки с силовым выключателем

- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Отверстие для рукоятки управления разъединителем</p> <p>2 Индикатор положения разъединителя</p> <p>3 Механическая блокировка цилиндрическим замком<br/>Блокировка коммутационных аппаратов<br/>- при ручном управлении: опция<br/>- при дистанционном управлении: стандарт</p> <p>4 Кнопка ОТКЛ силового выключателя</p> <p>5 Кнопка ВКЛ силового выключателя</p> <p>6 Счетчик числа коммутационных операций силового выключателя</p> <p>7 Информационная табличка</p> <p>8 Задвижка для блокирования и разблокирования крышки отсека кабельных присоединений (опция)</p> | <p>9 Отверстие для рукоятки ручного взвода пружины привода силового выключателя</p> <p>10 Индикатор состояния пружины привод силового выключателя</p> <p>11 Индикатор положения силового выключателя</p> <p>12 Индикатор положения заземлителя</p> <p>13 Отверстие для рукоятки управления заземлителем</p> <p>14 Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления разъединителем и заземлителем (выполняется только при механической блокировке коммутационными аппаратами)</p> |
|--|---|

## Ячейка с шинным разъединителем



Ячейка с шинным разъединителем и заземлителем (опция), без силового выключателя. Расположение и описание органов управления и индикации соответствуют изображениям на рис. 23.

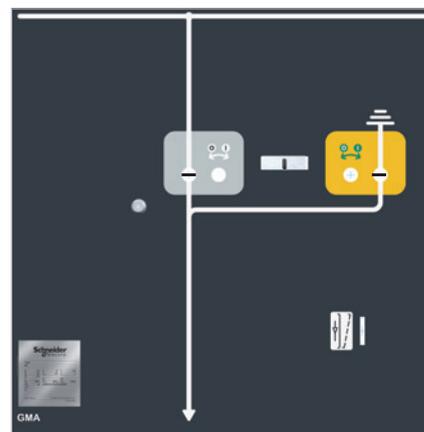
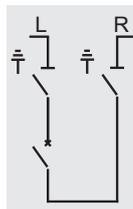


Рис. 24

Панель управления ячейки с шинным разъединителем

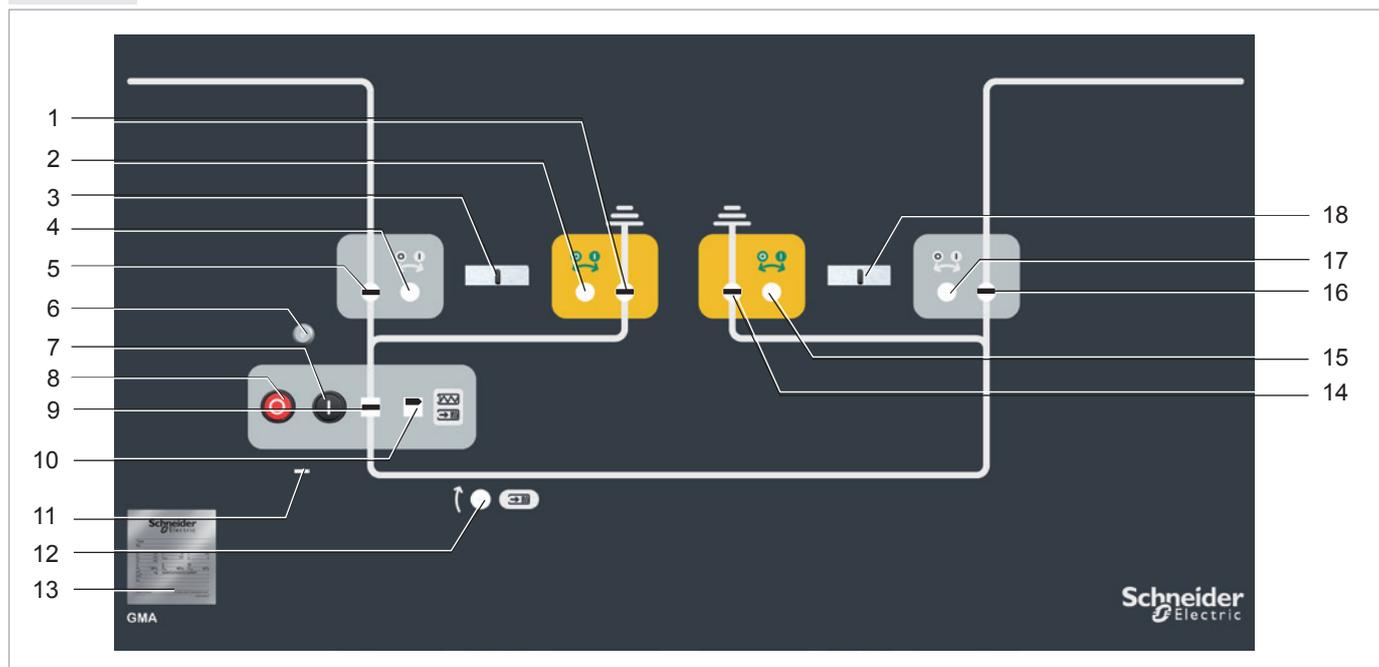
## Ячейка СВ+СР с заземлителями



Ячейка СВ+СР предназначена для организации секционирования сборных шин.

Ячейка содержит следующие коммутационные аппараты:

- силовой выключатель, разъединитель и заземлитель;
- разъединитель и заземлитель.



**Рис. 25**

Панель управления ячейки СВ+СР

- 1 Индикатор положения левого заземлителя
- 2 Отверстие для рукоятки управления левым заземлителем
- 3 Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления левым разъединителем и заземлителем (выполняется только при механической блокировке коммутационных аппаратов)
- 4 Отверстие для рукоятки управления левым разъединителем
- 5 Индикатор положения левого разъединителя
- 6 Механическая блокировка цилиндрическим замком  
Блокировка коммутационных аппаратов  
- при ручном управлении: опция  
- при дистанционном управлении: стандарт
- 7 Кнопка ВКЛ силового выключателя
- 8 Кнопка ОТКЛ силового выключателя
- 9 Индикатор положения силового выключателя
- 10 Индикатор состояния пружины привода силового выключателя
- 11 Счетчик числа коммутационных операций силового выключателя
- 12 Отверстие для рукоятки ручного взвода пружины привода силового выключателя
- 13 Информационная табличка
- 14 Индикатор положения правого заземлителя
- 15 Отверстие для рукоятки управления правым заземлителем
- 16 Индикатор положения правого разъединителя
- 17 Отверстие для рукоятки управления правым разъединителем
- 18 Переключатель шиберной заслонки отверстия для рукоятки управления левым разъединителем и заземлителем (выполняется только при механической блокировке коммутационных аппаратов)

## Ячейка с выключателем нагрузки и защитой предохранителем

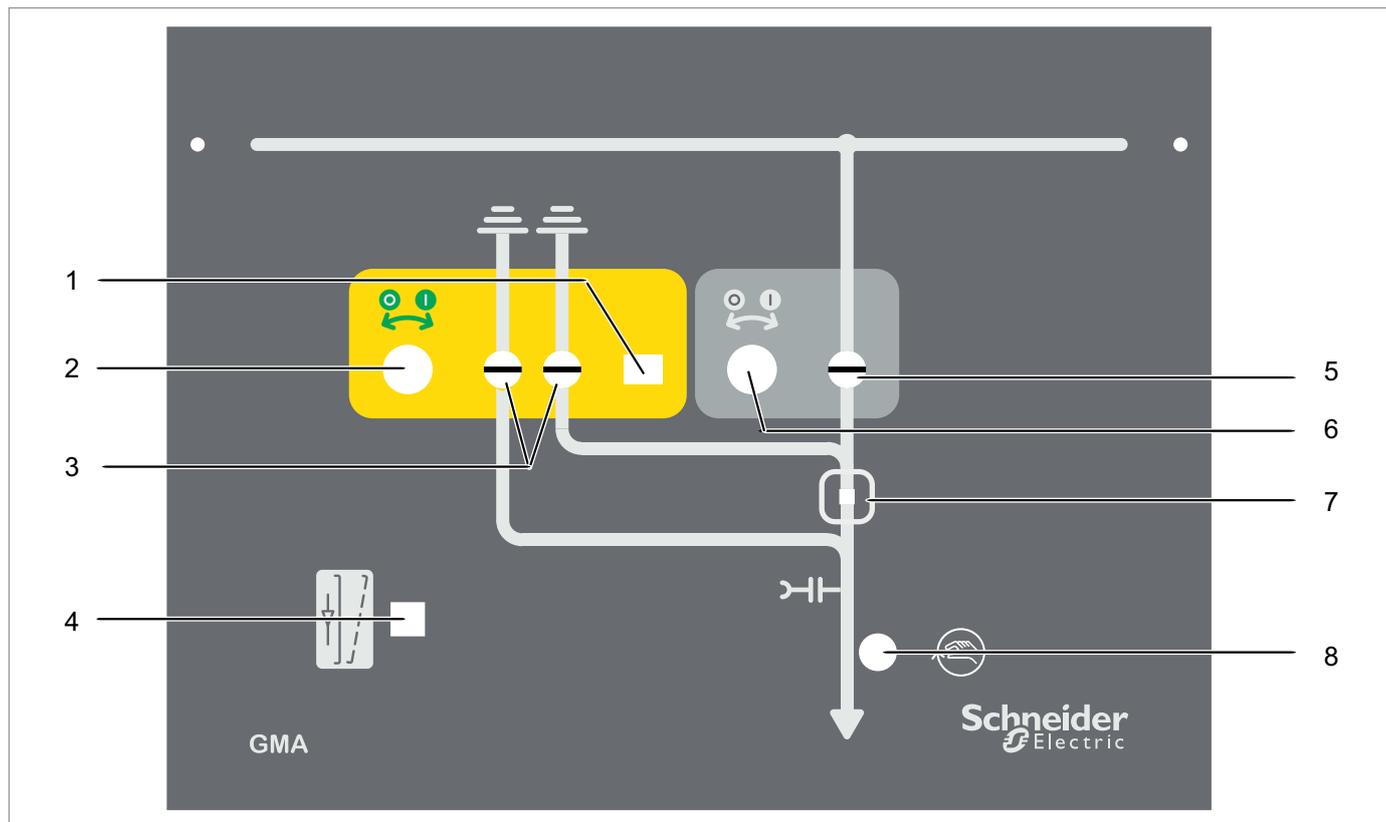
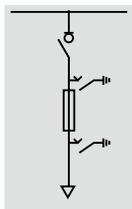


Рис. 26

Панель управления ячейки с выключателем нагрузки и защитой предохранителем

- 1 Механическая блокировка отверстий (по запросу)
- 2 Отверстие для рукоятки управления заземляющим разъединителем
- 3 Индикатор положения заземляющего разъединителя
- 4 Задвижка для блокирования / разблокирования крышки отсека кабельных присоединений
- 5 Индикатор положения выключателя нагрузки
- 6 Отверстие для рукоятки управления выключателем нагрузки
- 7 Индикатор состояния высоковольтных предохранителей  
зеленый: предохранитель не сработал  
красный: предохранитель сработал
- 8 Механическая блокировка с замком (опция)

## 5.2 Блокировки

### ⚠ ОПАСНОСТЬ



Опасность в случае ошибочного управления распределительным устройством!

► Полная защита от ошибочных коммутационных операций возможна только при наличии полного комплекта блокировочных устройств.

### ВНИМАНИЕ

- Пожалуйста, обратитесь к специальным однолинейным схемам и документации распределительного устройства в части систем блокировки.

### 5.2.1 Внутренние механические блокировки ячейки

Информацию по ячейке с выключателем нагрузки и защитой предохранителем, см. таблицу на стр. 39.

- При включенном силовом выключателе блокируется шиберная заслонка отверстия для рукоятки управления разъединителем и заземлителем.
- Шиберная заслонка обеспечивает доступ только к одному из двух отверстий для рукоятки управления разъединителем или заземлителем или блокирует оба.
- Рукоятку управления разъединителем и заземлителем можно извлечь только в соответствующем конечном положении.
- Заземлитель можно перевести в положение включения только при взведенном пружинном приводе силового выключателя (схему блокировки силового выключателя при заземлении см. в разделе 5.4, стр. 41).
- В случаях неизъятый кривошипной рукоятки на разъединителе или заземлителе, а также разблокированной шиберной заслонке:
  - блокируются кнопки ВКЛ/ОТКЛ силового выключателя;
  - сигнал ВКЛ/ОТКЛ прерывается;
  - блокируется двигательный привод (возможен как опция только на разъединителе).
- В ячейках с двумя шиберными заслонками (CB+CP):
  - нельзя одновременно открыть обе шиберных заслонки;
  - шиберные заслонки блокируются в зависимости от положения разъединителя или заземлителя (см. таблицы блокировки от стр. 34).

### 5.2.2 Механические блокировки навесным замком (опция)

По запросу, силовые выключатели, разъединители и заземлители могут быть оснащены приспособлениями, блокирующими механическое приведение в действие при помощи навесных замков (Рис. 27).

Навесные замки не входят в объем заводской поставки.

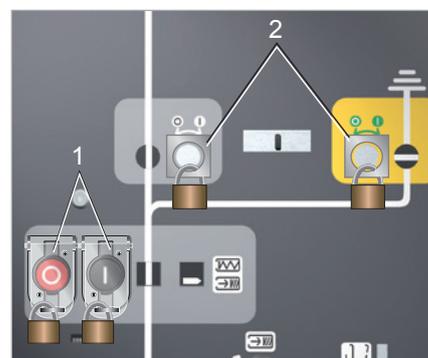


Рис. 27

- 1 Блокировочные заслонки кнопок ВКЛ / ОТКЛ силового выключателя
- 2 Заблокированные отверстия для рукояток управления разъединителями и заземлителями

Базовое оснащение ячеек с механической блокировкой коммутационных аппаратов

Доступна опционально для ячеек с механической блокировкой коммутационных аппаратов

### 5.2.3 Механическая блокировка цилиндрическим замком для ячеек с механической блокировкой коммутационных аппаратов (опция)

Дополнительная блокировка цилиндрическим замком (Рис. 28) может быть смонтирована как опция для разъединителя и заземлителя и кнопки ВКЛ силового выключателя.

Кнопка ОТКЛ может быть также интегрирована в блокировку цилиндрическим замком.

Блокировка цилиндрическим замком блокирует шиберную заслонку (1) и кнопочный выключатель (4).

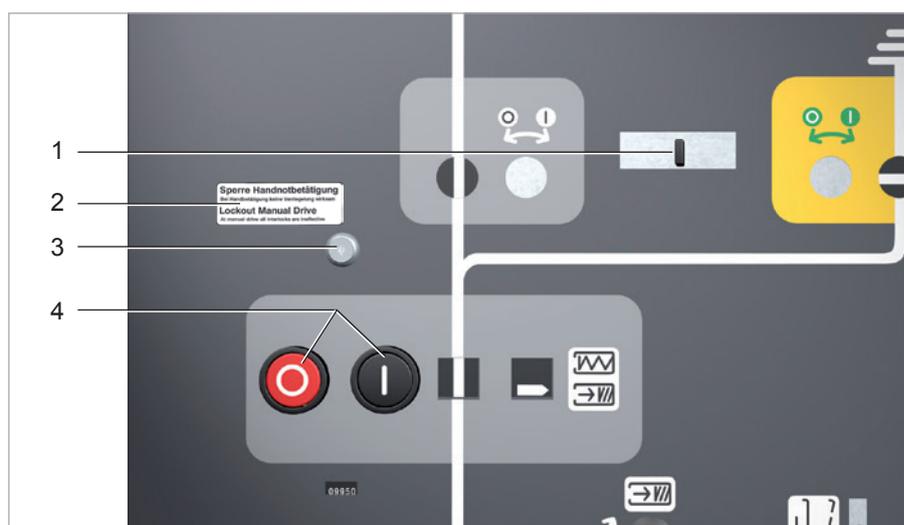


Рис. 28

- 1 Шиберная заслонка
- 2 Информационная табличка о блокировке
- 3 Механическая блокировка цилиндрическим замком
- 4 Кнопки ВКЛ/ОТКЛ

Принцип действия блокировки:

Положение ключа и направление вращения		Приведение в действие разъединителей и заземлителей		
		Ручное (шиберная заслонка)	Электрическое (двигательный привод)	
	извлекается	блокирован		свободен
	не извлекается	свободен		блокирован
	не поворачивается и не извлекается	открыт		блокирован

Обязательна для ячеек с блокировкой коммутационных аппаратов через систему контроля и управления

#### 5.2.4 Механическая блокировка цилиндрическим замком для ячеек без механической блокировки коммутационных аппаратов (опция)

Ячейки, которые электронным способом заблокированы через систему контроля и управления и не имеют интегрированной механической блокировки, оснащаются блокировкой цилиндрическим замком (Рис. 29).

#### ⚠ ОПАСНОСТЬ



Опасность в случае ошибочного управления коммутационными аппаратами!

При деактивированной блокировке цилиндрическим замком отсутствует защита от ошибочных коммутационных операций!

► Управление при отсутствии блокировок допускается выполнять только силами авторизованного персонала.

Блокировка цилиндрическим замком блокирует

- отверстия для рукоятки управления разъединителем (Рис. 29, поз. 2)
- отверстия для рукоятки управления заземлителем (поз. 1) и
- кнопку ВКЛ силового выключателя (поз. 5).

Кнопка ОТКЛ (поз. 6) может быть также интегрирована в блокировку цилиндрическим замком.

На информационной табличке (поз. 3) указано, что при ручном управлении блокировки не действуют!

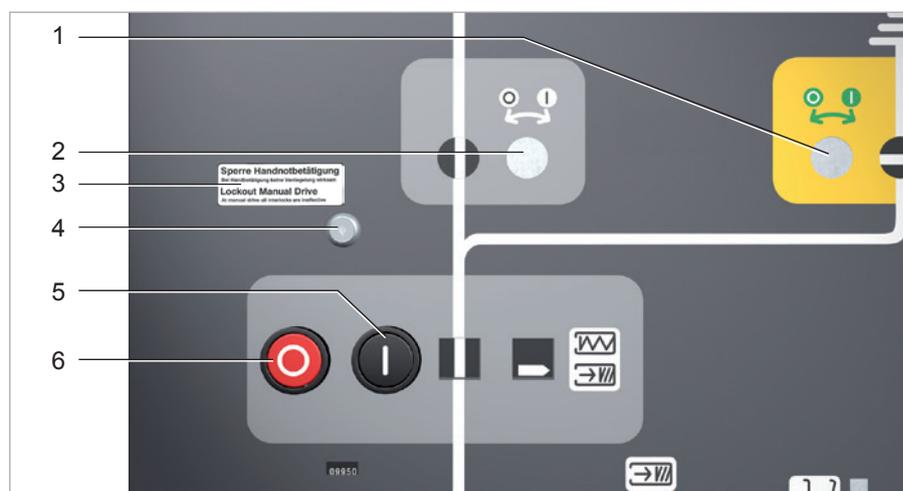


Рис. 29

- 1 Отверстие для рукоятки управления заземлителем
- 2 Отверстие для рукоятки управления разъединителем
- 3 Информационная табличка о блокировке
- 4 Механическая блокировка цилиндрическим замком
- 5 Кнопка ВКЛ силового выключателя
- 6 Кнопка ОТКЛ силового выключателя

Принцип действия блокировки:

Положение ключа и направление вращения		Приведение в действие разъединителей и заземлителей	
		Ручное (отверстие для рукоятки управления)	Электрическое (двигательный привод)
	извлекается	блокирован	свободен
	не извлекается	свободен	блокирован
	не поворачивается и не извлекается	свободен и вставлена рукоятка	блокирован

Блокирующие электромагниты доступны для следующих коммутационных аппаратов:

Символ блокировки при помощи блокирующего электромагнита



Блокирующие электромагниты для ячеек с механической взаимоблокировкой коммутационных аппаратов

### 5.2.5 Электромагнитные блокировки (опция)

Блокирующие электромагниты можно использовать для организации как внутриячеечных, так и для межъячеечных блокировок:

- шиберной заслонкой предотвращается разблокировка отверстий для рукояток управления разъединителями и заземлителями;
- блокируются кнопки включения и отключения силового выключателя.

#### ВНИМАНИЕ

- При потере оперативного питания все электрические блокировки находятся в положении блокировки. Мера: Восстановить напряжение питания.
- Соблюдайте схемы оперативной блокировки.
- Если для защиты от ошибочных коммутационных операций не используются блокирующие электромагниты, то следует обязательно использовать блокировку цилиндрическим замком или навесными замками (см. разделы 5.2.2 и 5.2.3 на стр. 33, 34).

Блокирующий электромагнит необходим, если ...	Функция блокировки
... двигательный привод на разъединителе	кнопка ВКЛ силового выключателя
... в распределительном устройстве есть ячейка СВ+СР	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Обе шиберных заслонки заземлителей в ячейке СВ+СР</li> <li>– Все разъединители ячеек ввода/отходящих линий или других секционных выключателей</li> </ul>

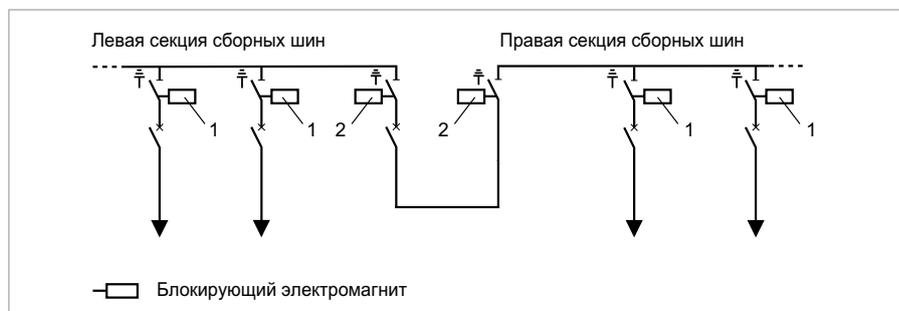


Рис. 30

Блокирующие электромагниты в КРУЭ GMA с ячейкой СВ+СР

- 1 Блокирующий электромагнит шиберной заслонки разъединителя в ячейке ввода/отходящих линий
- 2 Блокирующий электромагнит шиберной заслонки заземлителей в ячейке СВ+СР

### Блокировки в ячейках ввода/ОЛ с силовыми выключателями

#### 5.2.6 Таблица функций механических блокировок для различных типов ячеек

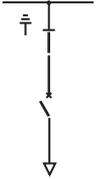
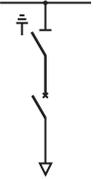
- Все имеют механическое исполнение.
- Для дистанционного управления блокировки должны быть аналогично запрограммированы через систему контроля и управления.

#### Пояснения:

«–»	функция блокировки отсутствует
«Заблокирована»	нельзя вставить рукоятку или заблокирован кнопочный выключатель
«Разъединена»	рукоятка может быть вставлена, но без функции управления
«Разблокирована»	функция переключения разблокирована

#### ВНИМАНИЕ

- Ячейка СВ+СР: блокирующие электромагниты необходимы, чтобы гарантировать непрерывную работу системы блокировок механической панели управления. Альтернатива – организация блокировок с использованием цилиндрических или навесных замков.

Возможные коммутационные положения				
Силовой выключатель	ВКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Кнопка ОТКЛ	Разблокирована	–	Заблокирована	–
Пружинный привод	–	–	–	Не взведён
Разъединитель	ВКЛ/ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ
Шиберная заслонка	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Разблокирована
Рукоятка управления	–	–	Заблокирована	–
Заземлитель	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Шиберная заслонка	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Разблокирована
Рукоятка управления	–	Разъединена	–	Вращение вправо заблокировано

## Блокировки в ячейках СВ+СР

- Все блокировки механические при ручном управлении за исключением блокировок с обозначением «ЭМ» (электромагнитная блокировка).
- Блокировки для сборных шин действительны соответственно и при замене местами левой и правой сборных шин.
- Для дистанционного управления блокировки должны быть аналогично запрограммированы через систему управления ячейкой.

## Пояснения:

«—»	функция блокировки отсутствует
«Заблокирована»	нельзя вставить рукоятку или заблокирован кнопочный выключатель
«Разъединена»	рукоятка может быть вставлена, но без функции управления
«Разблокирована»	функция переключения разблокирована
«ЭМ»	электромагнитная блокировка

## ВНИМАНИЕ

- Блокирующие электромагниты необходимы, чтобы гарантировать непрерывную работу системы блокировок механической панели управления.
- Альтернатива – организация блокировок с использованием цилиндрических или навесных замков.

Возможные коммутационные положения							
Силовой выключатель	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
Кнопка ОТКЛ	—	Разблокирована	—	—	Заблокирована	Заблокирована	Заблокирована
Пружинный привод	—	—	—	Не взведён	—	—	—
Левый разъединитель	ОТКЛ	ВКЛ/ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ
Левая шиберная заслонка	Разблокирована	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Заблокирована	Заблокирована	Заблокирована
Рукоятка управления	—	—	—	—	—	—	—
Правый разъединитель	ОТКЛ	ВКЛ/ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ
Правая шиберная заслонка	Разблокирована	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Заблокирована	Заблокирована	Заблокирована
Рукоятка управления	—	—	—	—	—	—	—
Левый заземлитель	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ
Левая шиберная заслонка	Разблокирована	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Заблокирована	Заблокирована
Рукоятка управления	—	—	Разъединена	Вращение вправо заблокировано	—	—	—
Правый заземлитель	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ОТКЛ	ВКЛ	ВКЛ
Правая шиберная заслонка	Разблокирована	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована	Заблокирована	Разблокирована	Разблокирована
Рукоятка управления	—	—	—	Вращение вправо заблокировано	—	—	—

Блокировка ячеек с выключателем нагрузки и защитой предохранителем (Т1)

Коммутационный аппарат	Коммутационное состояние	Коммутационное состояние	
		Выключатель нагрузки	Заземлитель
Выключатель нагрузки	ВКЛ	Разблокирован	Заблокирован
	ОТКЛ	Разблокирован, когда заземляющий разъединитель ОТКЛЮЧЕН	Разблокирован
Заземлитель	ВКЛ	Заблокирован	Разблокирован
	ОТКЛ	Разблокирован	Разблокирован, когда выключатель нагрузки ОТКЛЮЧЕН

Блокировка отсека кабельных соединений ячеек с выключателем нагрузки и защитой предохранителем

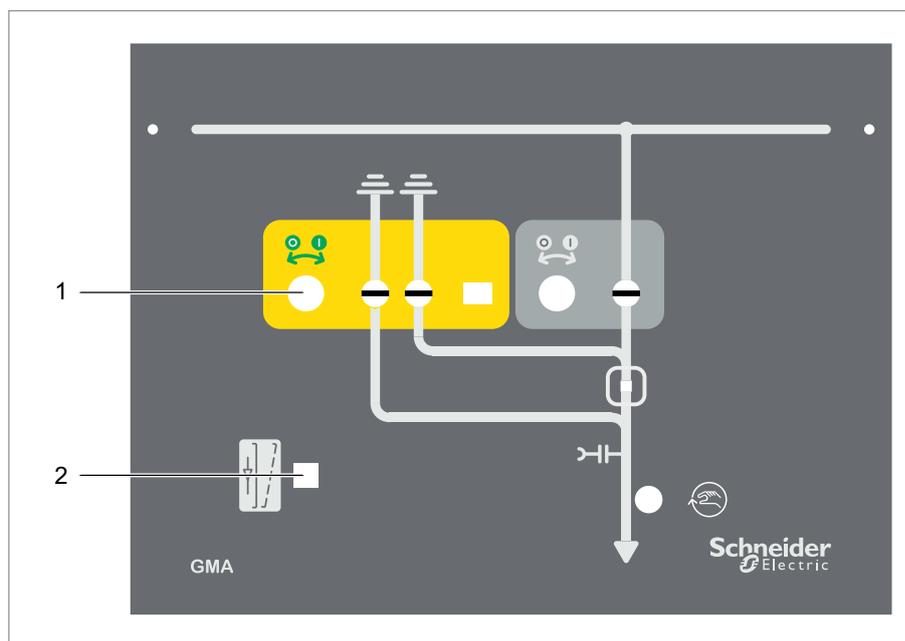


Рис. 31

- 1 Отверстие рукоятки управление заземлителем
- 2 Задвижка для разблокировки дверцы отсека кабельных соединений

Таблица блокировок

	Заземлитель	Дверца отсека кабельных соединений
Дверца отсека кабельных соединений	Установлена	Разблокирован
	Снята	Заблокирован
Заземлитель	ВКЛ	Разблокирована
	ОТКЛ	Заблокирована

## 5.3 Предписания по управлению распределительным устройством

### ОПАСНОСТЬ



Опасность в случае ошибочного управления распределительным устройством!

- ▶ Управление распределительным устройством должен производить только квалифицированный электротехнический персонал, имеющий опыт работы с КРУЭ GMA и всеми действующими предписаниями по технике безопасности.
  - ▶ Чтобы исключить ошибочные коммутации, необходимо соблюдать описанные ниже последовательности выполнения коммутационных операций.
  - ▶ Каждая отдельная коммутационная операция должна быть полностью завершена.
- 
- Проверьте, включено ли напряжение оперативных цепей.  
При отсутствии напряжения питания блокирующие электромагниты (которые в зависимости от исполнения блокируют шибберные заслонки и кнопки ВКЛ / ОТКЛ силового выключателя) находятся в положении блокировки.  
При срабатывании катушки минимального напряжения (опция) необходимо восстановить напряжение питания.
  - Управление ячейкой допускается, если используется только внешние рукоятки управления, указанные в разделе 10.2 “Принадлежности” на стр. 68. Эти рукоятки поставляются вместе с ячейками. После каждой коммутационной операции, для которой вы используете рукоятку, удалите эту рукоятку и поместите ее в переносную панель для хранения.
  - Соблюдайте блокировки (раздел 5.2.6, стр. 37)

## 5.4 Управление силовым выключателем

### 5.4.1 Взвод пружины привода силового выключателя

Исходное положение:

- силовой выключатель отключен;
- пружина привода не взведена.

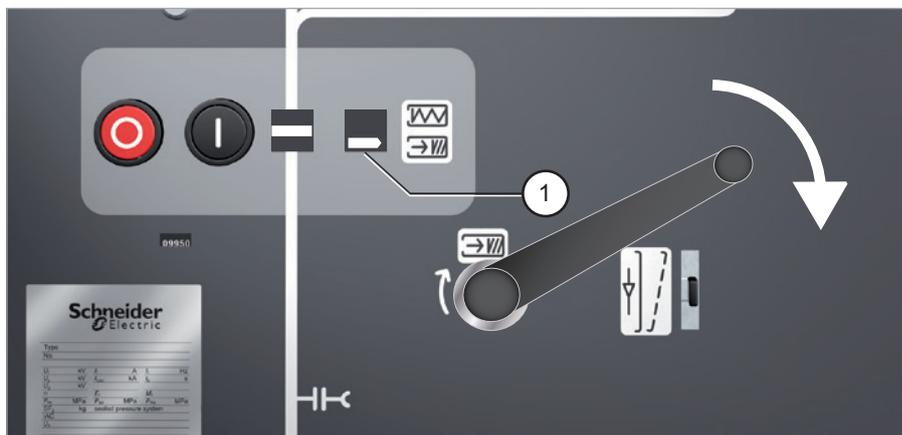
#### Взвод с помощью двигателя

Взвод пружины привода происходит автоматически сразу после подачи напряжения питания.

Индикатор положения пружины привода показывает состояние “взведена” (Рис. 32).

#### Ручной взвод

1. Вставить рукоятку.
2. Вращать рукоятку по часовой стрелке до тех пор, пока индикатор положения не покажет положение “взведена”.  
Пуск двигателя во время этого процесса безопасен.
3. Извлечь рукоятку и сохранить ее в безопасном месте.



**Рис. 32**

Ручной взвод пружины привода силового выключателя (включающая пружина)

- 1 Индикатор состояния пружины привода

## 5.4.2 Коммутационные операции на силовом выключателе

## Включение

- Нажать кнопку «ВКЛ» (Рис. 33) или
- привести в действие электрически при помощи катушки включения -Q0-F21

Индикатор положения пружины привода показывает состояние «не взведена» (1). Индикатор положения выключателя показывает коммутационное положение «ВКЛ» (2).

После включения выключателя пружину привода можно снова взводить вручную.

При поданном напряжении питания оперативных цепей взвод пружины привода производится двигателем автоматически.

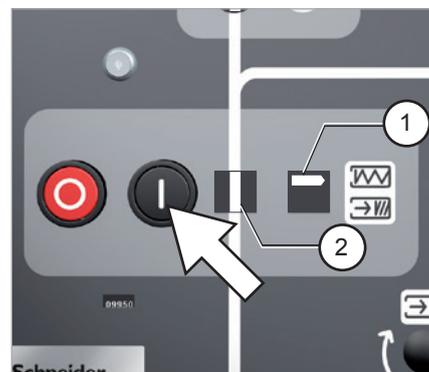


Рис. 33

Включение силового выключателя вручную

- 1 Пружина привода в положении «не взведена»
- 2 Индикатор положения ВКЛ силового выключателя

## Отключение

- Нажать кнопку «ОТКЛ» (Рис. 34) или
- привести в действие электрическим при помощи катушки отключения -Q0-F11/ -Q0-F12 или
- посредством катушки MITOP -Q0-F14 или
- катушки минимального напряжения -Q0-F13.

Индикатор положения показывает коммутационное положение «ОТКЛ» (1).



Рис. 34

Отключение силового выключателя вручную

- 1 Индикатор положения ОТКЛ силового выключателя

## 5.4.3 Индикаторы положения на силовом выключателе и возможные коммутационные последовательности

Поз.	Индикатор положения пружины привода	Индикатор положения силового выключателя	Возможная коммутационная последовательность		
1		не взведена		ОТКЛ	нет
2		взведена		ОТКЛ	В-О
3		не взведена		ВКЛ	О
4		взведена		ВКЛ	О-В-О

В = включение, О = отключение

## 5.5 Управление разъединителем и заземлителем

**ВНИМАНИЕ**

- Приводы разъединителей и заземлителей не имеют ограничителей хода, поэтому они и дальше свободно прокручиваются в соответствующем конечном положении.

## 5.5.1 Ручное управление разъединителем

Рисунки и последующее описание относится к ячейке с интегрированными механическими блокировками коммутационных аппаратов и опциональной блокировкой цилиндрическим замком.

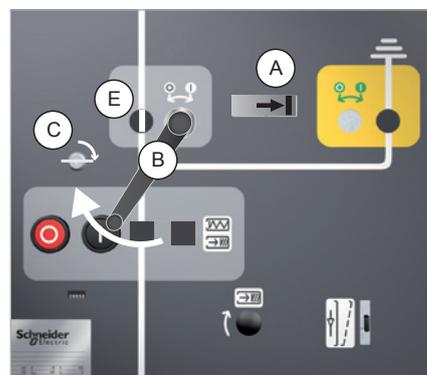
Ячейки без интегрированной механической блокировки коммутационных аппаратов не имеют встроенной блокировки шиберной заслонки (рис.35 и 36, поз.А). Отверстие для рукоятки управления блокируется цилиндрическим замком.

Исходное положение:

- Силовой выключатель ОТКЛ
- Разъединитель ОТКЛ
- Заземлитель ОТКЛ
- Шиберная заслонка Заблокирована

**Ручное включение разъединителя**

1. Вставить ключ в цилиндрический замок (Рис. 35, поз. С) и разблокировать шиберную заслонку (А).
2. Шиберную заслонку (А) сдвинуть вправо, чтобы освободить отверстие для рукоятки.
3. Вставить рукоятку в отверстие (В) и повернуть ее на примерно 10 оборотов по ходу часовой стрелки до тех пор, пока на указателе положения полностью не отобразится положение включения (Е).
4. Извлечь рукоятку. После этого шиберная заслонка автоматически возвращается в центральное положение.



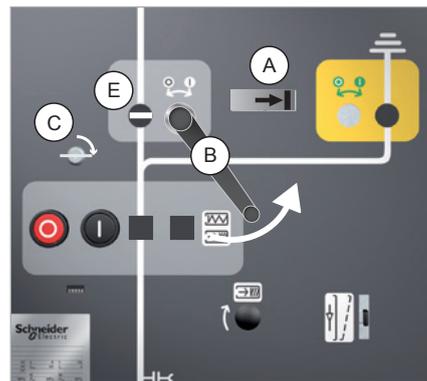
**Рис. 35**  
Ручное включение разъединителя

Исходное положение:

- Силовой выключатель ОТКЛ
- Разъединитель ВКЛ
- Заземлитель ОТКЛ
- Шиберная заслонка Заблокирована

**Ручное отключение разъединителя**

1. Вставить ключ в цилиндрический замок (Рис. 36, поз. С) и разблокировать шиберную заслонку (А).
2. Шиберную заслонку (А) сдвинуть вправо, чтобы освободить отверстие для рукоятки.
3. Вставить рукоятку в отверстие (В) и повернуть ее на примерно 10 оборотов по ходу часовой стрелки до тех пор, пока на указателе положения полностью не отобразится положение отключения (Е).
4. Извлечь рукоятку.



**Рис. 36**  
Ручное отключение разъединителя

### 5.5.2 Ручное управление заземлителем

По достижении положения заземления происходит автоматическое включение силового выключателя. Операция отключения силового выключателя заблокирована.

Операция отключения выполняется аналогично: сначала автоматически отключается силовой выключатель.

Рисунки и последующее описание относится к ячейке с интегрированными механическими блокировками коммутационных аппаратов и опциональной блокировкой цилиндрическим замком.

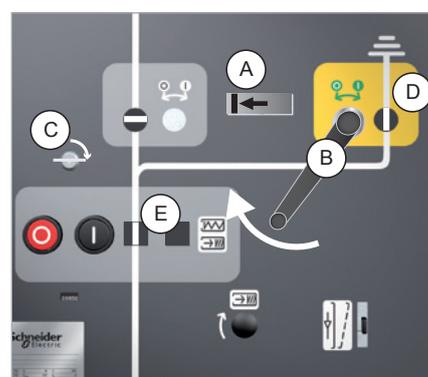
Ячейки без интегрированной механической блокировки коммутационных аппаратов не имеют встроенной блокировки шиберной заслонки (рис. 37 и 38, поз. А). Отверстие для рукоятки управления блокируется цилиндрическим замком.

Исходное положение:

- Силовой выключатель ОТКЛ
- Пружинный привод Взведен силового выключателя
- Разъединитель ОТКЛ
- Заземлитель ОТКЛ
- Шиберная заслонка Заблокирована

#### Ручное включение заземлителя

1. Вставить ключ в цилиндрический замок (Рис. 37, поз. С) и разблокировать шиберную заслонку (А).
2. Шиберную заслонку (А) сдвинуть влево, чтобы освободить отверстие для рукоятки.
3. Вставить рукоятку в отверстие (В) и повернуть ее на примерно 10 оборотов по ходу часовой стрелки до тех пор, пока на указателях положения заземлителя (D) и силового выключателя (Е) полностью не отобразится положение включения. В конце силовой выключатель включается автоматически.
4. Извлечь рукоятку. После этого шиберная заслонка автоматически возвращается в центральное положение.



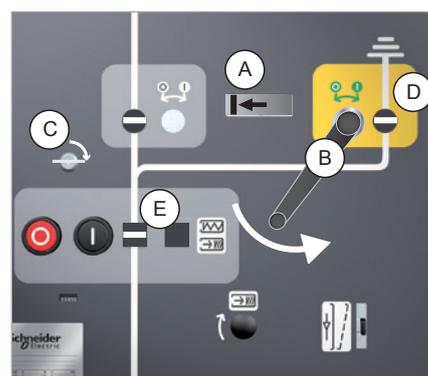
**Рис. 37**  
Ручное включение заземлителя

Исходное положение:

- Силовой выключатель ВКЛ
- Разъединитель ОТКЛ
- Заземлитель ВКЛ
- Шиберная заслонка Заблокирована

#### Ручное отключение заземлителя

1. Вставить ключ в цилиндрический замок (Рис. 38, поз. С) и разблокировать шиберную заслонку (А).
2. Шиберную заслонку (А) сдвинуть влево, чтобы освободить отверстие для рукоятки.
3. Вставить рукоятку в отверстие (В) и повернуть ее на примерно 10 оборотов против хода часовой стрелки до тех пор, пока на указателях положения заземлителя (D) и силового выключателя (Е) полностью не отобразится положение отключения. Силовой выключатель отключается сначала автоматически.
4. Извлечь рукоятку.



**Рис. 38**  
Ручное отключение заземлителя

## 5.6 Стандартные коммутационные операции

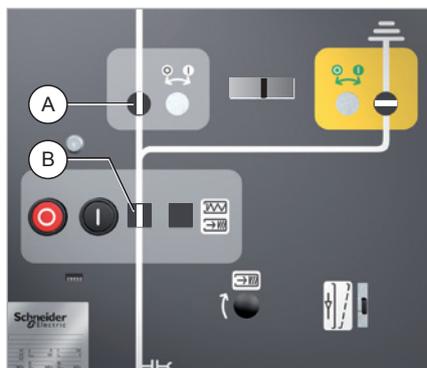
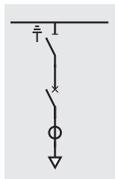
**ВНИМАНИЕ**

- Соблюдать предписания по управлению (раздел 5.3, стр. 40).

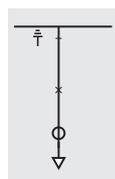
## 5.6.1 Включение ячейки кабельного ввода / отходящей линии

Исходное положение:

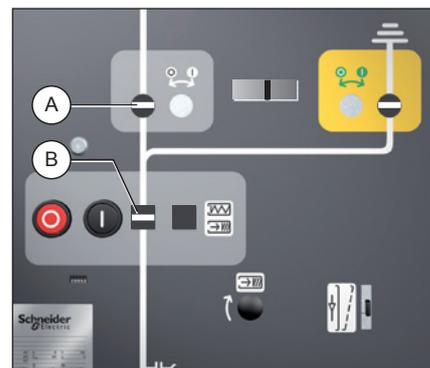
- Силовой выключатель ОТКЛ
- Разъединитель ОТКЛ
- Заземлитель ОТКЛ

**Рис. 39**

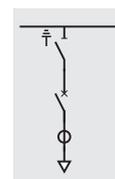
Включение ячейки кабельного ввода / отходящей линии



1. Включить разъединитель (A).
2. Включить силовой выключатель (B).

**Рис. 40**

Отключение ячейки ввода / отходящей линии

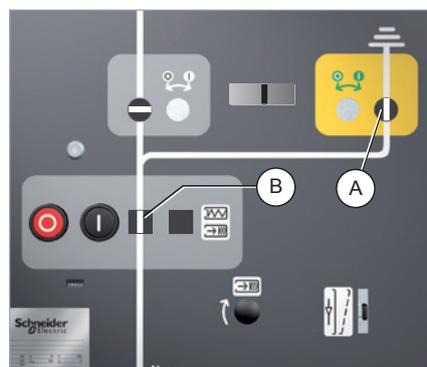
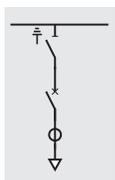


1. Отключить силовой выключатель (B).
2. Отключить разъединитель (A).

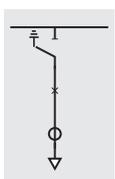
## 5.6.2 Заземление ввода / отходящей линии

Исходное положение:

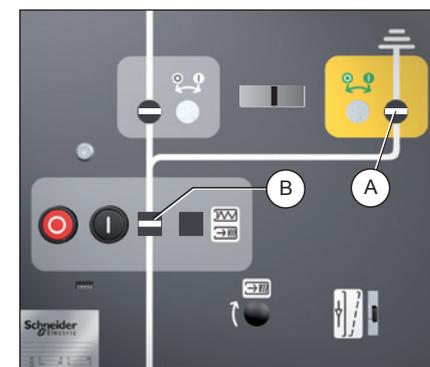
- Силовой выключатель ОТКЛ
- Пружинный привод Введен
- Разъединитель ОТКЛ
- Заземлитель ОТКЛ

**Рис. 41**

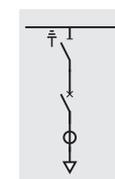
Заземление ввода / отходящей линии



- Включить заземлитель (A). Силовой выключатель (B) включается автоматически (см. раздел 5.5.2, стр. 44).

**Рис. 42**

Отключение заземления ввода / кабельной линии



- Отключить заземлитель (A). Силовой выключатель (B) отключается автоматически (см. раздел 5.5.2, стр. 44).

## 5.6.3 Управление ячейкой секционирования СВ+СР

Исходное положение:

- Силовой выключатель ОТКЛ
- Оба разъединителя ОТКЛ
- Оба заземлителя ОТКЛ

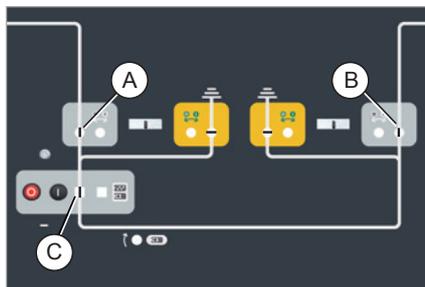
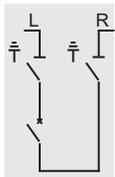
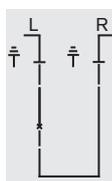


Рис. 43

Секционирование включено



1. Включить оба разъединителя (А и В).
2. Включить силовой выключатель (С).

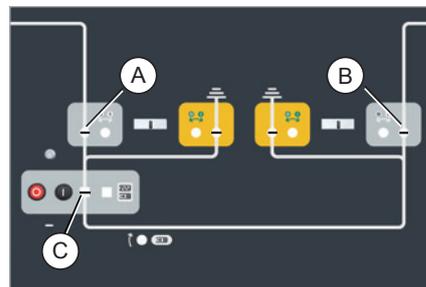
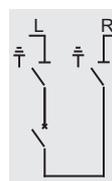


Рис. 44

Секционирование отключено



1. Отключить силовой выключатель (С).
2. Отключить оба разъединителя (А и В).

### 5.7 Управление ячейкой с выключателем нагрузки и защитой предохранителями

#### Управление выключателем нагрузки

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Угроза тяжелых травм и серьезных повреждений в случае низкого давления элегаза.

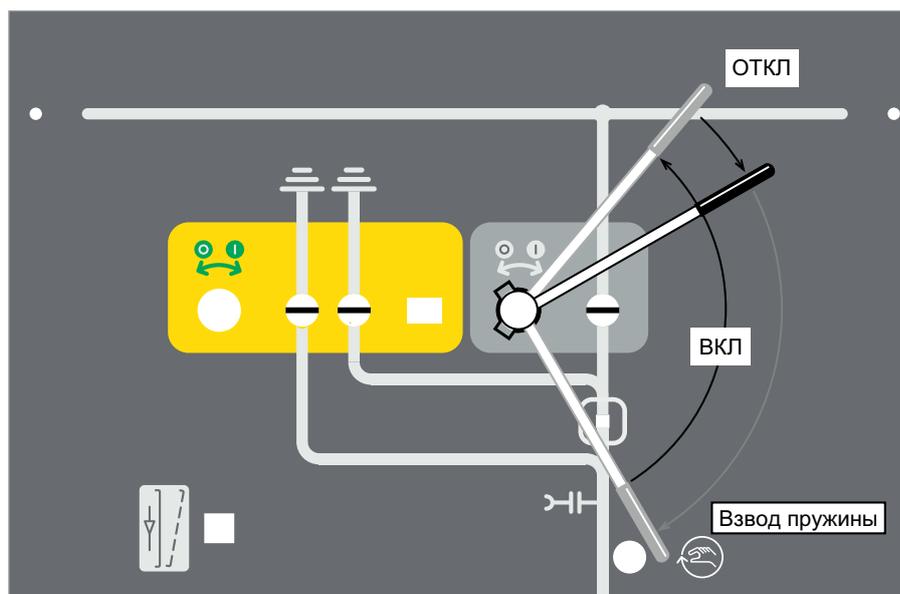
► При наличии предупреждающего сигнала от системы контроля изоляционного газа включать выключатель нагрузки запрещено.

#### Ручное включение:

1. Откройте соответствующее отверстие, переместив шиберную заслонку вправо.
2. Плавно поверните рукоятку управления влево до щелчка фиксатора (примерно на 95°) (отключающая пружина взведена).  
Затем плавно поверните съемный рычаг вправо (примерно на 115°) для включения (при этом включающая пружина сжимается и разжимается).
3. Сразу после этого выньте рукоятку управления.

#### Ручное отключение:

1. Откройте соответствующее отверстие, переместив шиберную заслонку вправо.
2. Вставьте рукоятку управления.
3. Плавно поверните рычаг влево (примерно на 20°) для отключения.



**Рис. 45**  
Выключатель нагрузки. Включение, отключение и взвод привода

**Управление заземлителем****Исходная ситуация:**

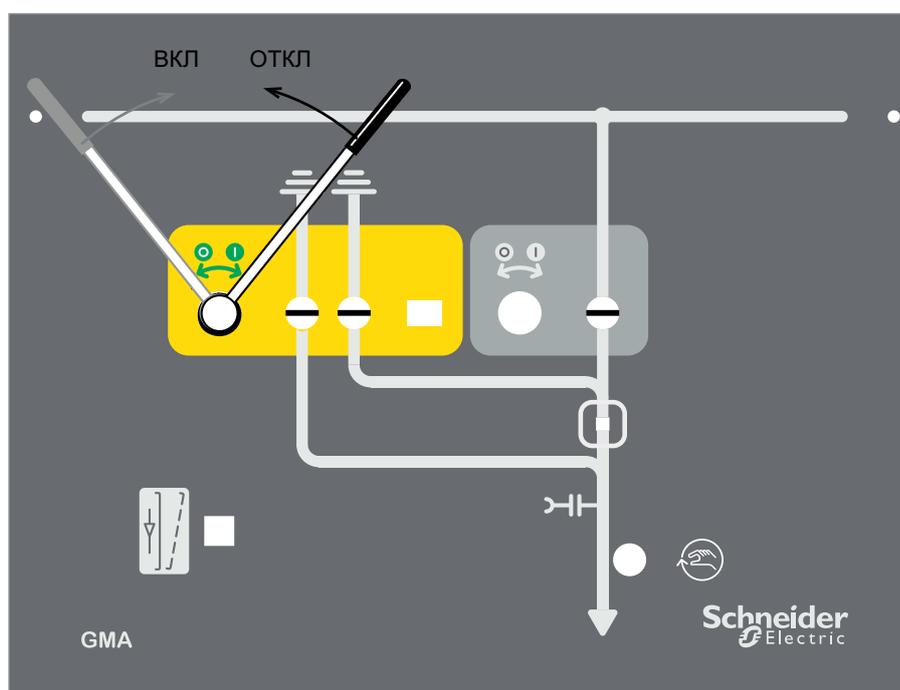
Выключатель нагрузки отключен.  
Заземлитель отключен.

**Ручное включение:**

1. Откройте соответствующее отверстие, переместив шиберную заслонку влево.
2. Вставьте рукоятку управления (красную) и поверните по часовой стрелке (примерно на 95°).
3. Извлеките рукоятку управления.

**Ручное отключение:**

1. Откройте соответствующее отверстие, переместив шиберную заслонку влево.
2. Вставьте рукоятку управления и поверните против часовой стрелки.
3. Извлеките рукоятку управления.



**Рис. 46**  
Заземлитель. Включение / отключение

**5.7.1 Моторизация управления**

Если распределительное устройство оснащено двигателем, ячейки могут управляться дистанционно.

Отключение возможно при снижении давления элегаза (опция) или дистанционно.

## 5.7.2 Ручное (аварийное) управление

Даже если распределительное устройство оснащено двигателем (опция), распределительное устройство может управляться вручную (аварийно) при помощи рукоятки управления, в том числе и при отсутствии оперативного питания.

### **ВНИМАНИЕ**

- Обращайте внимание на индикаторы положения после каждого переключения.

При подаче оперативного питания установленная рукоятка выталкивается из приемного отверстия.

Если заземлитель включен, установка рукоятки невозможна.

### Примерное количество оборотов рукоятки:

Функция	Выключатель нагрузки	
	ОТКЛ	ВКЛ
T1	7	50

## 5.8 Заземление сборных шин

**⚠ ОПАСНОСТЬ**

Риск смертельной травмы и угроза значительного ущерба в результате короткого замыкания!

► Разъединители соответствующей секции сборных шин должны находиться в положении «ОТКЛ».

**ВНИМАНИЕ**

- Соблюдать предписания по управлению (раздел 5.3, стр. 40).
- Проверить отсутствие напряжения на сборных шинах.

## 5.8.1 Заземление сборных шин через силовой выключатель ячейки ввода/отходящей линии

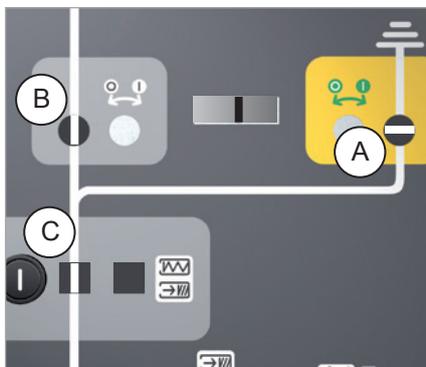
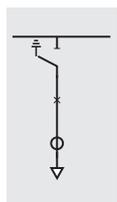
Устройство внешнего заземления может быть подключено в область кабельного соединения независимо от типа кабельных адаптеров – к испытательным разъемам при использовании кабельного адаптера с внутренним конусом или к кабельным адаптерам с наружным конусом (требуется адаптер заземления). Устройство заземления и адаптер заземления не включены в объем поставки.

**ВНИМАНИЕ**

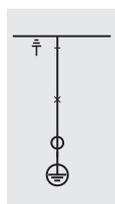
- Соблюдайте указания производителя устройства внешнего заземления и, если применимо, к адаптеру заземления.

Исходное положение  
отходящая линия заземлена

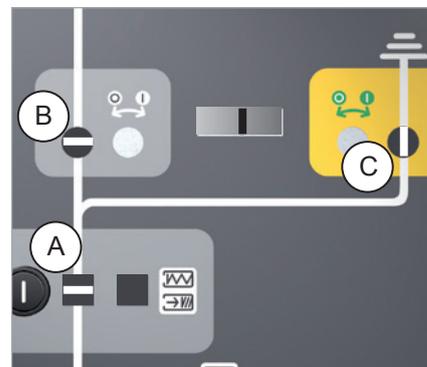
- Силовой выключатель ВКЛ
- Разъединитель ОТКЛ
- Заземлитель ВКЛ



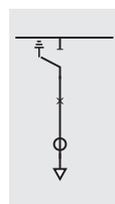
**Рис. 47**  
Заземление сборных шин



1. Смонтируйте адаптер заземлителя и заземляющий комплект на кабельный адаптер с наружным конусом
2. Отключите заземлитель (А)
3. Включите разъединитель (В)
4. Включите силовой выключатель (С)



**Рис. 48**  
Отключение заземления

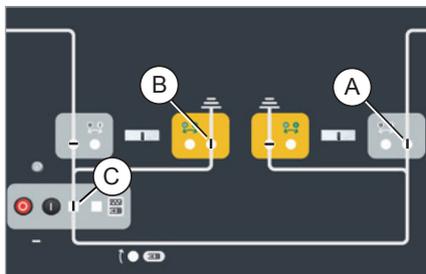
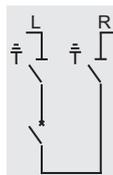


1. Отключите силовой выключатель (С)
2. Отключите разъединитель (В)
3. Включите заземлитель (А). Силовой выключатель снова включается автоматически.
4. Демонтируйте внешний комплект заземления с кабельного адаптера
5. Вновь установите изолирующие детали, ранее демонтированные с кабельного адаптера

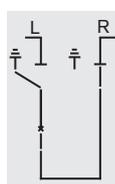
### 5.8.2 Заземление сборных шин правой секции через ячейку секционирования

Исходное положение:

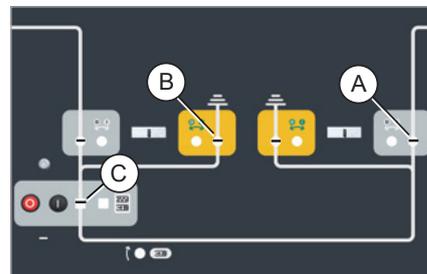
- Силовой выключатель ОТКЛ
- Оба разъединителя ОТКЛ
- Оба заземлителя ОТКЛ



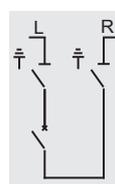
**Рис. 49**  
Заземление сборных шин правой секции



1. Включите правый разъединитель (A)
2. Включите левый заземлитель (B). Силовой выключатель (C) включится автоматически (см. раздел 5.5.2, стр. 44)



**Рис. 50**  
Отключение заземления

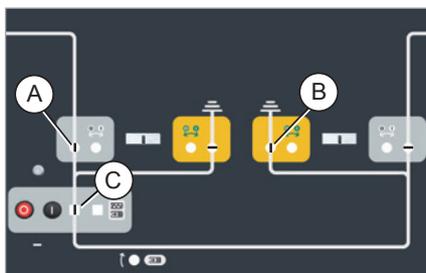
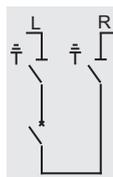


1. Отключите левый заземлитель (B). Силовой выключатель (C) отключится автоматически (см. раздел 5.5.2, стр. 44)
2. Отключите правый разъединитель (A)

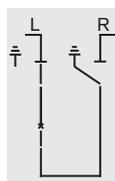
### 5.8.3 Заземление сборных шин левой секции через ячейку секционирования

Исходное положение:

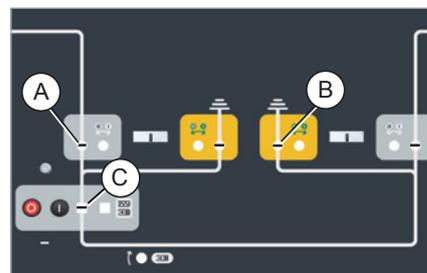
- Силовой выключатель ОТКЛ
- Оба разъединителя ОТКЛ
- Оба заземлителя ОТКЛ



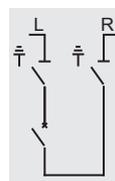
**Рис. 51**  
Заземление сборных шин левой секции



1. Включите левый разъединитель (A)
2. Включите правый заземлитель (B). Силовой выключатель (C) включится автоматически (см. раздел 5.5.2, стр. 44)



**Рис. 52**  
Отключение заземления



1. Отключите правый заземлитель (B). Силовой выключатель (C) отключится автоматически (см. раздел 5.5.2, стр. 44)
2. Отключите левый разъединитель (A)

## 6.1 Правила выбора высоковольтных предохранителей

Для защиты распределительных трансформаторов в КРУЭ серии GMA разрешается использовать только высоковольтные предохранители со встроенным ограничителем температуры.

Благодаря ограничению температуры или встроенной тепловой защите, при перегрузке высоковольтных предохранителей в результате

- недопустимой перегрузки по току,
  - использования поврежденного предохранителя ВН,
- выключатель нагрузки отключает нагрузку.

Таким образом предотвращается тепловая перегрузка корпуса предохранителей.

### Информация для заказа

Для заказа требуются следующие данные:

- номинальная мощность трансформатора;
- номинальное напряжение трансформатора;
- расчетный ток выбранных предохранителей ВН.

### Таблица выбора и действующие стандарты

Таблица выбора рекомендуемых производителей высоковольтных предохранителей предоставляются по запросу.

В таблице выбора учитываются следующие нормы и требования:

- Защита распределительных трансформаторов согласно IEC 60787, VDE 0670, часть 402.
- Плавкие предохранители IEC 60282-1 или DIN 43625 (сила срабатывания ударной иглы – макс. 80 Н).
- Исходные данные см. IEC 62271-105.
- Максимальная температура окружающей среды для распределительного устройства: 40 °С по IEC 62271-1; такая же максимальная температура окружающей среды для распределительного устройства внутри сооружения компактной подстанции согласно IEC 62271-202.
- Эксплуатация трансформатора с перегрузкой невозможна.
- Предельные температуры в корпусе распределительного устройства.

## 6.2 Рекомендуемые производители высоковольтных предохранителей

Рекомендованы следующие производители высоковольтных предохранителей со встроенной тепловой защитой:

Серия	Производитель
Высоковольтные предохранители Back-up	SIBA макс. 50 А

Применение предохранителей других производителей возможно по согласованию с производителем.

## 6.3 Размеры предохранителей

Ячейка выключателя нагрузки с защитой предохранителем разработана для предохранителей типоразмеров «D» или «е»:

Типовое обозначение	Размер "D" или "е", мм
GMA/12-2/... с переходником 24 кВ	292
GMA/24-2/...	442

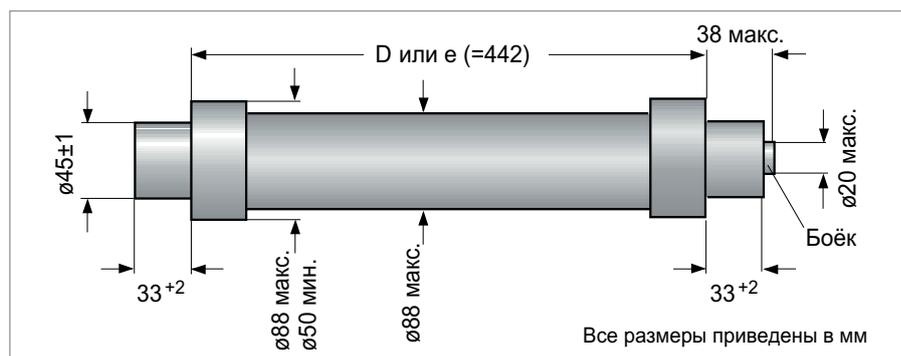


Рис. 53  
Размеры предохранителей

## 6.4 Применение других предохранителей

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**



Угроза травм и повреждения оборудования при использовании неподходящих предохранителей.

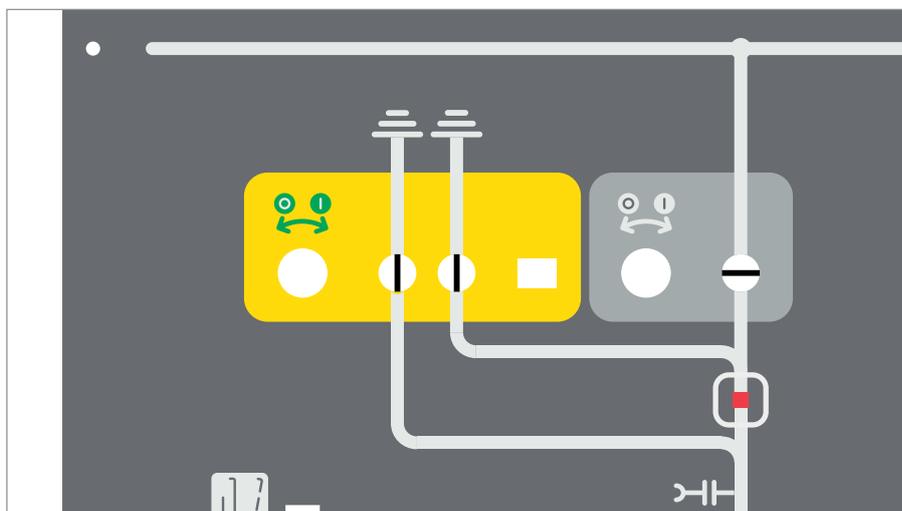
- ▶ Используйте только одобренные компанией Schneider Electric высоковольтные предохранители из таблицы выбора.
- ▶ Применение предохранителей других марок или предохранителей, не указанных в таблице выбора, следует заранее согласовать с производителем устройства.

Ответственность за применение предохранителей, которые не указаны в таблице выбора, полностью возлагается на эксплуатирующую сторону.

**Предохранители полного диапазона действия**

Предохранители полного диапазона действия рекомендуется использовать в исключительных случаях, когда выключатель нагрузки оснащен приводом SFU (вместо аккумулирующего SF) и отключение всех полюсов при срабатывании предохранителя невозможно.

## 6.5 Замена предохранителей



**Рис. 54**  
Коммутационное положение при замене предохранителей

**⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**Риск ожогов!**  
Предохранители могут сильно нагреваться.

► Надевайте защитные перчатки.

**ВНИМАНИЕ**

- Благодаря размещению заземляющих разъединителей до и после предохранителей, замена предохранителей возможна без применения изоляционных вспомогательных приспособлений.
- Согласно стандарту IEC 60282-1, рекомендуется заменять все три предохранителя, даже в том случае, если в трехфазной сети перегорела только одна многополюсная плавкая вставка.

Срабатывание одного из предохранителей отображается механическим способом на индикаторе панели управления (красный символ, рис. 59, поз. 1). При срабатывании предохранителя выключатель нагрузки отключается автоматически.

### Трансформаторная ячейка без защитного отключения всех полюсов

Если трансформаторная ячейка не обеспечивает защитное отключение всех полюсов, то на ней имеется соответствующая предупреждающая табличка. Предупреждающая табличка находится на панели управления, рядом с изображением предохранителей.

**ВНИМАНИЕ**

- Срабатывание предохранителя не ведет к размыканию силового разъединителя. В данном случае выключатель нагрузки оснащен приводом (SFU) и отключается отдельно (вручную или электрически, в зависимости от исполнения).

### Замена коротких предохранителей в распределительных устройствах с размером предохранителей e = 442 мм

Распределительные устройства GMA с номинальным напряжением 20 кВ могут также работать с номинальным напряжением 10 кВ. Для использования стандартных предохранителей на 10 кВ, размер e = 292 мм, в ячейке с установочным размером e = 442 мм предоставляется специальный переходник. Предохранители не входят в комплект поставки.

### Замена предохранителей:

1. Протрите безворсовой тканью контактные поверхности (на новом предохранителе, переходнике и держателе), при сильном загрязнении используйте чистящее средство. Равномерно нанесите тонкий слой смазки KL, очистите и смажьте.
2. Поместите предохранитель стороной с ударной иглой в держатель и, немного повернув, закрепите его. Зафиксируйте предохранитель для защиты от извлечения, вытянув стопорный винт в держателе. Прикрутите переходник на сторону предохранителя без ударной иглы.



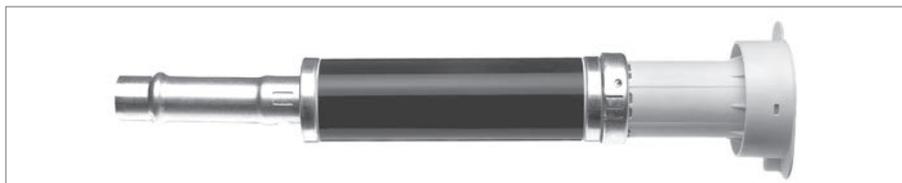
**Рис. 55**  
Установка держателя предохранителя



**Рис. 56**  
Зафиксируйте кулачок держателя в выемке на изоляционной трубке



**Рис. 57**  
Установка коротких предохранителей



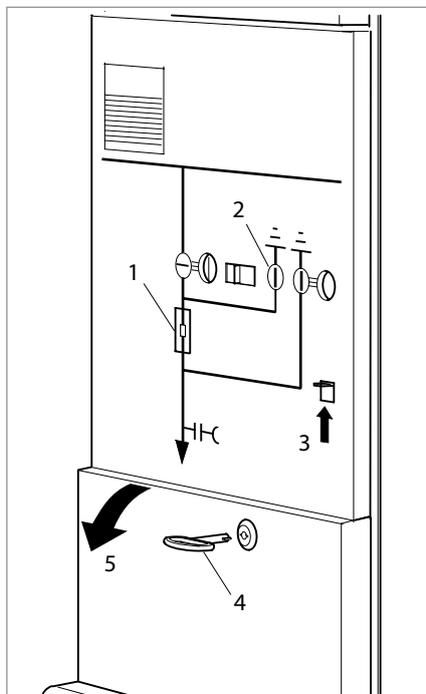
**Рис. 58**  
Установка коротких предохранителей

### Описание процесса замены предохранителя:

1. Включите заземляющий разъединитель.
2. Разблокируйте крышку секции предохранителей и откройте ключом (см. рис. 59).
3. Отклоните вперед и снимите крышку секции предохранителей.
4. Выньте держатель вместе с предохранителем, не поворачивая.
5. Извлекайте держатель с предохранителем двумя руками.
6. Ослабьте стопорный винт в держателе.
7. Немного повернув, извлеките предохранитель из держателя.
8. Подготовка предохранителя к установке:
  - протрите безворсовой тканью контактные поверхности на держателе и новом предохранителе, при сильном загрязнении используйте чистящее средство;
  - равномерно нанесите тонкий слой смазки KL;
  - поместите предохранитель стороной с ударной иглой в держатель и, немного повернув, закрепите его;
  - зафиксируйте предохранитель для защиты от извлечения, вытянув стопорный винт в держателе.

## 6 Замена предохранителей

9. Вставьте предохранитель вместе с держателем в ячейку, не поворачивая.
10. Кулачок держателя должен войти в выемку на изоляционной трубке (см. рис. 56).
11. Установите на место крышку секции предохранителей и закройте ключом. Опустите блокирующую задвижку (3) вниз.



**Рис. 59**  
Замена предохранителей



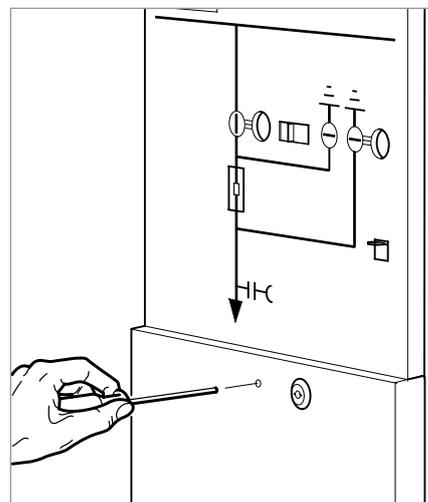
**Рис. 60**  
Извлечение предохранителя

- 1 Индикатор срабатывания предохранителя (красный)
- 2 Заземляющий разъединитель ВКЛЮЧЕН
- 3 Разблокируйте крышку секции предохранителей
- 4 Ключ для открывания крышки
- 5 Отклоните вперед и снимите крышку секции предохранителей

### Проверка механического отключения

После замены предохранителей необходимо обязательно проверить механическое отключение полюсов при включенном выключателе нагрузки.

Для проверки механического отключения всех полюсов применяется отключающий штифт ( $\varnothing \leq 2,1$  мм,  $L > 80$  мм), который до упора вставляется в приемное отверстие в крышке секции предохранителей.



**Рис. 61**  
Проверка механического отключения всех полюсов

# 7 Отключение трансформаторов напряжения

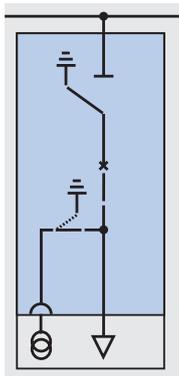
## 7.1 Трансформаторы напряжения

### Описание и свойства трансформаторов напряжения:

Используются индуктивные трансформаторы напряжения:

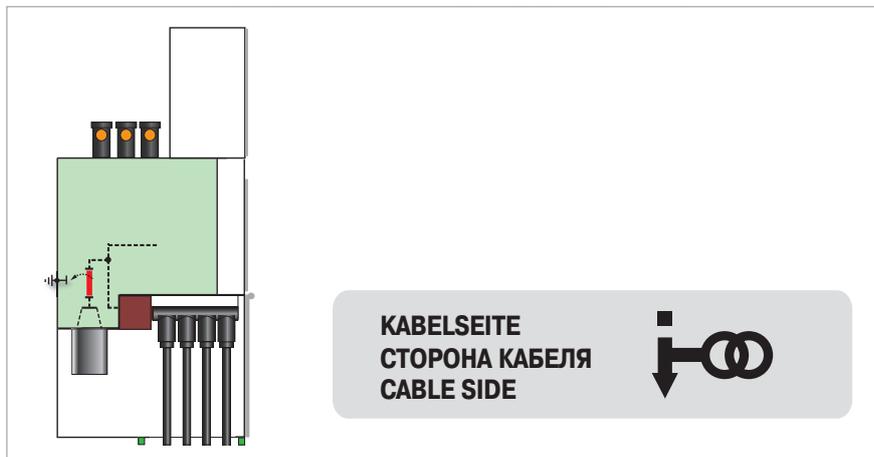
- однофазные экранированные в металлическом корпусе;
- безопасны для прикосновения и заземлены,
- расположены вне газонаполненного отсека;
- подключаются к первичным цепям с использованием адаптера с внутренним конусом;
- могут быть заменены без влияния на газовые отсеки.

### Трансформаторы напряжения на кабельном вводе



Трансформаторы напряжения на кабельном вводе уже полностью смонтированы на заводе-изготовителе, подготовлены к эксплуатации и прошли испытания.

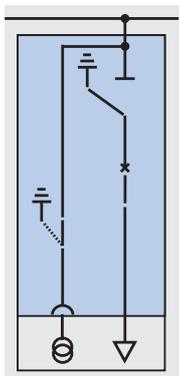
На стороне ВН трансформаторы напряжения могут быть опционально оснащены заземляющим разъединителем. Это позволяет проводить высоковольтные испытания распределительного устройства или смонтированных высоковольтных кабелей при заземленных с помощью разъединителей трансформаторах напряжения.



**Рис. 62**

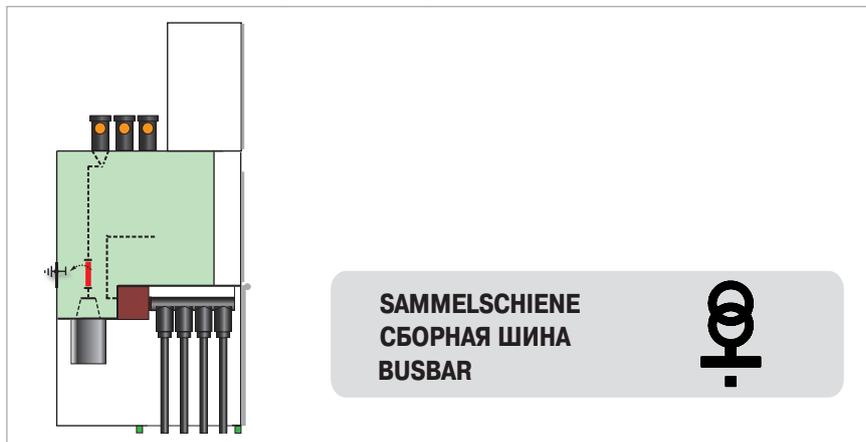
Трансформатор напряжения (принципиальная схема) на вводе и соответствующая наклейка на заземляющем разъединителе

### Трансформатор напряжения на сборной шине



Трансформаторы напряжения на кабельном вводе уже полностью смонтированы на заводе-изготовителе, подготовлены к эксплуатации и прошли испытания.

На стороне ВН трансформаторы напряжения могут быть опционально оснащены заземляющим разъединителем. Это позволяет проводить высоковольтные испытания распределительного устройства при заземленных с помощью разъединителей трансформаторах напряжения.



**Рис. 63**

Трансформатор напряжения (принципиальная схема) на сборной шине и соответствующая наклейка на заземляющем разъединителе

# 7 Отключение трансформаторов напряжения

## 7.2 Снятие крышки отсека кабельных присоединений

### ⚠ ОПАСНОСТЬ



Опасность для жизни из-за высокого напряжения!

- ▶ Изолируйте и заземлите отсек кабельных присоединений до снятия крышки отсека кабельных присоединений.

Информация по испытаниям кабеля приведена в руководстве по монтажу AGS 531 026-01-RU, глава 11.2.

Привод разъединителя трансформатора напряжения расположен непосредственно за крышкой отсека кабельных присоединений.

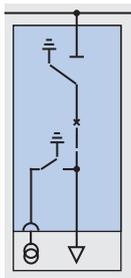
Оptionальная механическая блокировка предотвращает снятие крышки отсека кабельных присоединений, если не включен заземлитель.

### Матрица блокировки

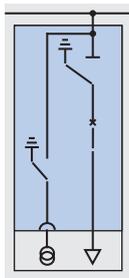
	Заземлитель	Крышка отсека кабельных присоединений
Крышка отсека кабельных присоединений	установлена	не заблокирован
	снята	заблокирован
Заземлитель	ВКЛ	не заблокирована
	ОТКЛ	заблокирована

### Снятие крышки отсека кабельных присоединений

1. Отключите кабельное соединение от источника питания и заземлите его (рис. 64, А), см. также главу 5.6.2, стр.45
2. Переведите блокирующую задвижку крышки отсека кабельных присоединений (рис. 64, В) вверх. Крышка отсека будет разблокирована. Управление заземлителем (А) заблокировано электрически и механически.
3. Открутите два винта в нижней части крышки отсека (С) кабельных присоединений.
4. Приподнимите крышку отсека кабельных присоединений (D) и снимите ее. Задвижку больше нельзя отжать вниз. Заземлитель остается в заблокированном положении.



Трансформатор напряжения на вводе



Трансформатор напряжения на сборной шине

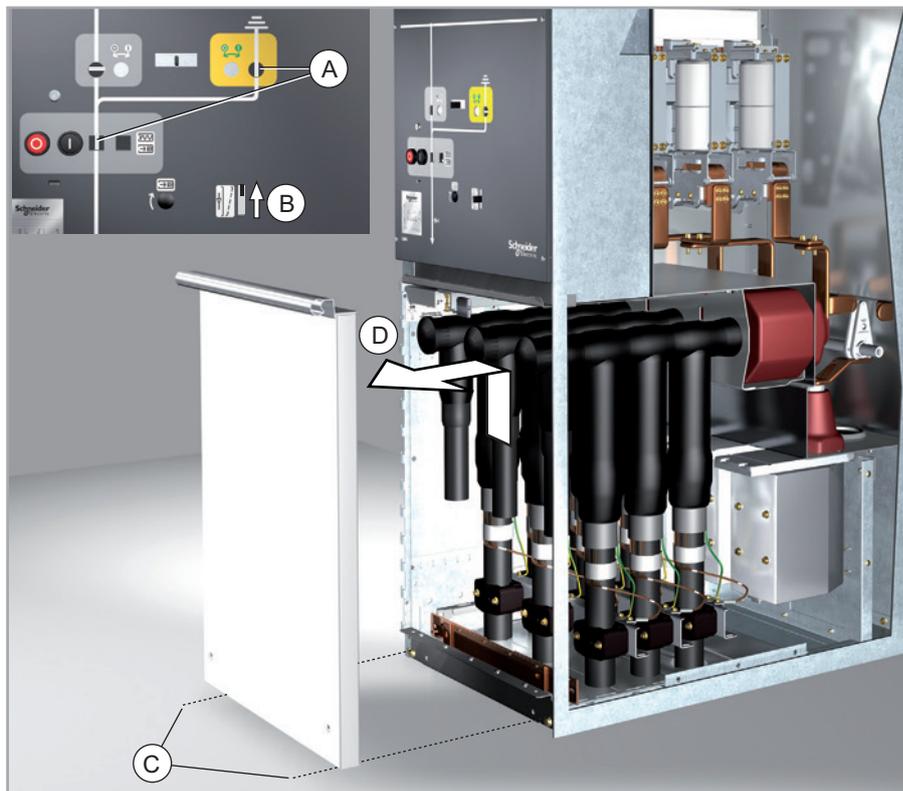


Рис. 64  
Снятие крышки отсека кабельных присоединений

## 7 Отключение трансформаторов напряжения

### Повторный монтаж крышки отсека кабельных присоединений

1. Вновь вставить и опустить крышку отсека кабельных присоединений.
2. Закрепить крышку отсека кабельных присоединений двумя винтами на нижней стороне.
3. Отжать задвижку блокировки вниз. Крышка отсека кабельных присоединений блокируется, и заземлитель вновь разблокируется.

### 7.3 Управление заземляющим разъединителем трансформатора напряжения

#### ⚠ ОПАСНОСТЬ



Опасность для жизни из-за высокого напряжения!

При снятой крышке трансформаторы напряжения на сборной шине могут оставаться в работе.

- ▶ Перед проведением работ с трансформаторами напряжения необходимо заземлить их.

#### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Риск смертельной травмы или серьезных повреждений от электрической дуги!

Неисправный трансформатор или неправильное подключение могут вызвать короткое замыкание через дугу при включении разъединителя под напряжением.

- ▶ Разъединители трансформаторов следует включать только в обесточенном состоянии:
  - трансформатор на кабельном вводе: отключить кабельный ввод;
  - трансформатор на сборной шине: отключить сборную шину.

### Исходная ситуация:

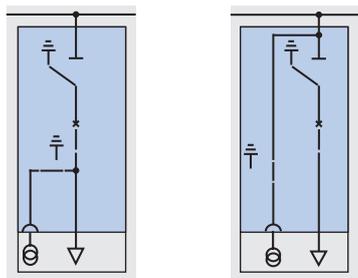
- Трансформаторы напряжения **ЗАЗЕМЛЕННЫ**

Рукоятка управления заземляющего разъединителя может быть заблокирована навесным замком во включенном или заземленном положении (рис. 65, А). Навесные замки не включены в объем заводской поставки.

Следите за индикатором положения разъединителя.

## 7 Отключение трансформаторов напряжения

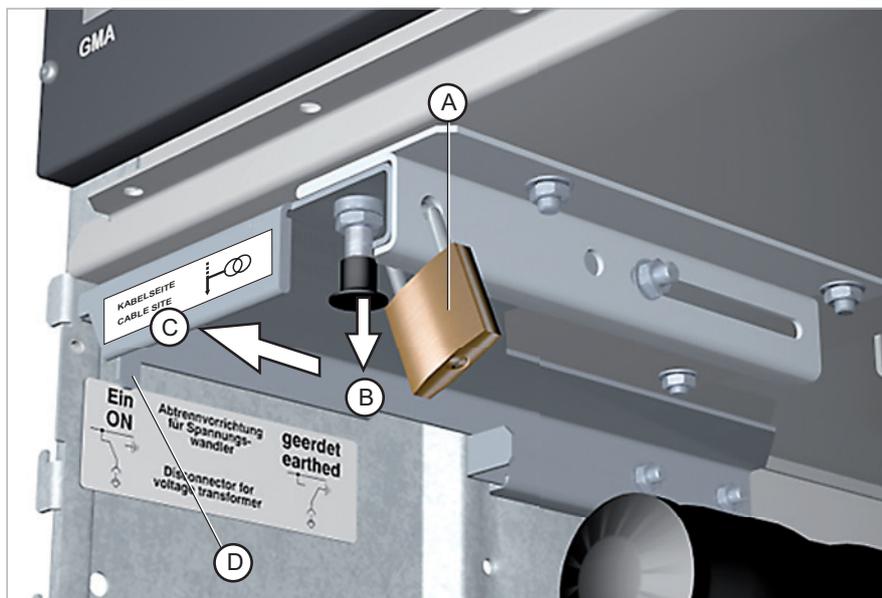
### Включение трансформатора напряжения



Трансформатор напряжения на кабельном вводе

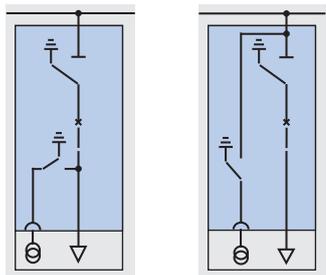
Трансформатор напряжения на сборной шине

1. Снимите навесной замок (Рис. 65, А)
2. Вытащите стопорный штифт (В). Быстро переведите ручку (С) вперед, пока указатель положения не покажет положение “включено” (D) и не зафиксируется стопорный штифт. Разъединитель подключит ТН к первичным цепям (трансформатор напряжения включен).
3. Вновь установите навесной замок.



**Рис. 65**  
Трансформатор напряжения во включенном положении

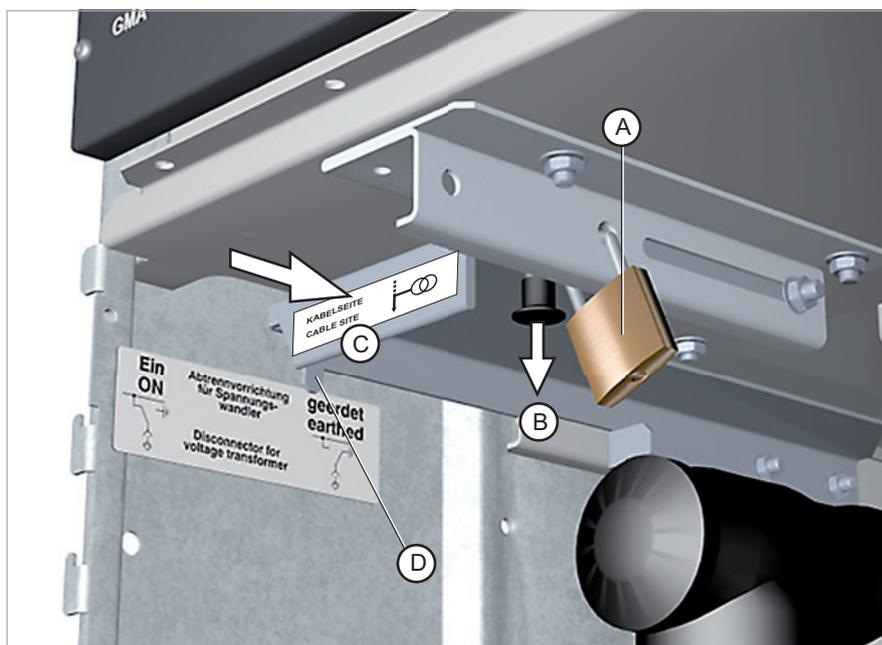
### Заземление трансформатора напряжения



Кабельный трансформатор напряжения

Трансформатор напряжения на сборной шине

1. Снимите навесной замок (Рис. 66, А).
2. Вытащите стопорный штифт (В). Быстро переведите ручку (С) от себя, пока указатель положения не покажет положение “заземлено” и не зафиксируется стопорный штифт.
3. Вновь установите навесной замок.



**Рис. 66**  
Трансформатор напряжения в заземленном положении

## 8.1 Правила техники безопасности

### ОПАСНОСТЬ



**РИСК СМЕРТЕЛЬНОЙ ТРАВМЫ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ!**

- ▶ Работы, указанные в руководстве, может выполнять только электротехнический персонал, имеющий сертификат на право выполнения работ с GMA, а также соответствующую группу по электробезопасности.
- ▶ Всегда отключайте и заземляйте токоведущие части до демонтажа крышек и до выполнения работ по монтажу или обслуживанию.
- ▶ Соблюдайте 5 правил безопасности:
  1. Отключить.
  2. Защитить от произвольного повторного включения.
  3. Убедиться в отсутствии наличия напряжения.
  4. Заземлить и закоротить токоведущие цепи.
  5. Закрывать или оградить смежные части, находящиеся под напряжением.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



**РИСК ТРАВМЫ ОТ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ В ПРУЖИННО-МОТОРНОМ ПРИВОДЕ.**

До выполнения работ по монтажу или обслуживанию:

- ▶ Отключите питание.
- ▶ Переведите пружину привода в положение «Не взведена», последовательно нажимая кнопки «ОТКЛ» – «ВКЛ» – «ОТКЛ» силового выключателя.
- ▶ Не разбирайте механизм привода для проведения технического обслуживания.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



**Риск серьезных повреждений в результате утечки изоляционного газа!**

- ▶ Не сверлите и не открывайте газовые отсеки.

## 8.2 График работ по техническому обслуживанию

## Изоляционный газ

КРУЭ серии GMA имеют герметичную систему давления согласно МЭК 62271-200. Она не нуждается в техническом обслуживании в течение всего срока службы (см. также главу 3 от стр. 23).

## Газовые отсеки

Газовые отсеки выполнены из нержавеющей немагнитной стали.

- Не допускать любых отложений посторонних металлов на резервуаре.
- Избегать возможного появления точечной коррозии.

## Коммутационные узлы

Также не нуждаются в техническом обслуживании компоненты, находящиеся в герметичном газовом отсеке ячейки (вакуумный силовой выключатель, разъединитель и заземлитель).

Приводы и крышки, находящиеся вне газового отсека, снабжены защитой от коррозии. Повреждения лакокрасочного покрытия, царапины или другие повреждения следует немедленно устранять во избежание развития коррозии.

Распределительные устройства внутренней установки серии GMA рассчитаны на нормальные условия эксплуатации в соответствии с ГОСТ 15150-69 и МЭК 62271-1.

**ВНИМАНИЕ**

- При частом выпадении росы или сильном загрязнении воздуха пылью, дымом и агрессивными газами промежутки между техническим обслуживанием должны соответственно сокращаться.

## Технический осмотр

Рекомендуется регулярно подвергать ячейки визуальному контролю в соответствии с национальными предписаниями и в зависимости от эксплуатационной нагрузки.

Визуальный контроль включает в себя полную проверку ячеек аттестованным персоналом на наличие загрязнений, выпавшей росы и повреждений.

## Техническое обслуживание

При обнаружении загрязнений или выпавшей росы очистить ячейки надлежащим образом. Для очистки разрешается использовать только чистящие средства, разрешенные заводом-изготовителем (см. главу 10.1, стр. 68). Проверьте приводы на наличие достаточного количества консистентной смазки. После этого проверить работоспособность приводов, блокировок и указателей положения (см. главу 5 от стр. 29).

## Ремонт

Обнаруженные повреждения ячеек подлежат немедленному ремонту; поврежденные компоненты подлежат немедленной замене (см. главу 9, стр. 67).

При появлении неясностей или выявлении недостатков просим немедленно обращаться в сервисный центр завода-изготовителя.

Периодичность технического обслуживания	Работы по техническому обслуживанию	Квалификация / ответственный за проведение
Через 20 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Смазка приводов (см. главу 8.6, стр. 64) и пробное включение</li> <li>– Проверка расцепителей/блокирующих электромагнитов</li> </ul>	Персонал, аттестованный для этих работ
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ После достижения максимально допустимого числа отключений вакуумных дугогасительных камер (см. главу 8.7) или</li> <li>■ После 2000 коммутационных циклов разъединителя или</li> <li>■ 1000 коммутационных циклов заземлителя</li> </ul>	Ревизия ячейки / замена ячейки	Сервисный центр АО «Шнейдер Электрик»

## 8.3 Очистка

При обнаружении отложений грязи или выпавшей росы очистить ячейки надлежащим образом.

При очистке следить за тем, чтобы сохранялась консистентная смазка в приводах. Если смазка приводов уже не отвечает предъявляемым требованиям, заменить смазку.

### Легкие загрязнения

Легкие загрязнения устранять сухой безворсовой тканью. Ткань менять чаще или реже в зависимости от степени загрязненности.

Сильные загрязнения удалять чистящим средством, поставляемым в банках емкостью в 1 л (см. главу 10.1, стр. 68). Использование других чистящих средств не допускается.

- Очистку выполнять в защитных перчатках.
- Чистящее средство применять в соответствии с инструкцией изготовителя.
- Хорошо смочить салфетку и протереть изоляционные детали. Длительность воздействия должна быть как можно короче.
- Очищенные поверхности должны сохнуть не менее двух часов.

## 8.4 Предотвращение выпадения конденсата

Для обеспечения изоляционной способности нельзя допускать выпадения конденсата, особенно на изоляционных деталях.

### Что делать при выпадении конденсата

- При обнаружении выпавшего конденсата – очистить ячейки (см. главу 8.3).
- Установить или проверить обогреватель ячейки. Обогреватель должен давать достаточную греющую мощность, чтобы исключить выпадение конденсата на ячейках.
- Выпадение конденсата можно также избежать посредством надлежащей вентиляции подстанции или за счет применения осушителей.

## 8.6 Защита от коррозии

Приводы и крышки обладают коррозионной стойкостью в течение всего срока службы ячейки.

Царапины или другие повреждения следует немедленно устранять во избежание развития коррозии. В случае наличия видимых повреждений обратитесь в сервисную службу АО «Шнейдер Электрик».

## 8.6 Инструкция по смазке

Техническое обслуживание должно выполняться только специалистами, имеющими опыт работы с встроенными коммутационными аппаратами и их приводами.

Доступ к приводу открывается с передней стороны распределительного устройства после снятия фальшпанели управления (см. инструкцию по монтажу). После завершения работ по техническому обслуживанию вновь установить фальшпанель управления.

### Точки смазки

Смазке подлежат все точки трения и шарниры в приводах силового выключателя, разъединителя и заземлителя.

Полная смазка приводов осуществляется на заводе синтетической консистентной смазкой (KL).

### ВНИМАНИЕ

- Запрещается промывать чистящим средством подшипники и узлы соединений.
- Смазке не подлежат:
  - двигатель;
  - вспомогательные расцепители, шпindelные конечные выключатели, блокирующие электромагниты, вспомогательные переключатели;
  - пластиковые подшипниковые втулки и муфты холостого хода;
  - привод трехпозиционного разъединителя-заземлителя: храповые колеса и фиксаторы.
- Использовать только допущенные смазочные материалы (см. главу 10.1, от стр. 68).

### Способы смазки

- Синтетическая смазка (KL) для скользящих друг по другу поверхностей. Очистить точки смазки, например, безворсовой хлопчатобумажной салфеткой или мягкой кисточкой и чистящим средством (использовать чистящее средство экономно, смачивать только точки смазки). Смазку наносить тонким слоем (например, кисточкой).
- Жидкая смазка FL для подшипников, шарниров и направляющих. Жидкую смазку вводить в смазочный зазор подшипника по каплям (из ручной или капельной масленки). Благодаря капиллярному воздействию жидкая смазка стекает между поверхностями подшипника. В труднодоступных точках смазки использовать удлинительные трубки или наносить смазку впрыскиванием.

### 8.7 Максимально допустимое число отключений вакуумных камер

Диаграмма (Рис. 68) определяет максимально допустимое число отключений силового выключателя в зависимости от номинального тока  $I_{НОМ}$  и тока отключения короткого замыкания  $I_{О.НОМ}$ . Она служит отправной точкой для определения момента, когда нужна замена вакуумных дугогасительных камер.

На диаграмме показаны примеры значений номинального тока  $I_{НОМ}$  и тока отключения короткого замыкания  $I_{О.НОМ}$ .

Данные по номинальному току  $I_{НОМ}$  и номинальному току отключения выключателя  $I_{О.НОМ}$  указаны на информационной табличке (Рис. 67).

Schneider Electric		PC			
Тип КРУЭ GMA 12-25-04					
Зав. №		Дата изготовл.			
IEC 62271-200		LSC			
$U_{н.р}$	12 кВ	$I_{НОМ}$	630 А	$f$	50 Гц
$U_{и гр.имп}$	75 кВ	$I_{т/о.НОМ}$	25 кА	$t_{к.з}$	3 с
$U_{и пр.част}$	42 кВ	$I_{НОМ}^{сш}$	1600 А	$M_{г}$	M2
$U_{п.НОМ}$	220 V DC	$n$		$E_{г}$	E1
$P_{ге}$	0.03 МПа	$P_{ае}$	0.02 МПа	$P_{ме}$	0.02 МПа

Рис. 67

Данные по номинальному току  $I_{НОМ}$  и номинальному току отключения  $I_{О.НОМ}$  выключателя на информационной табличке

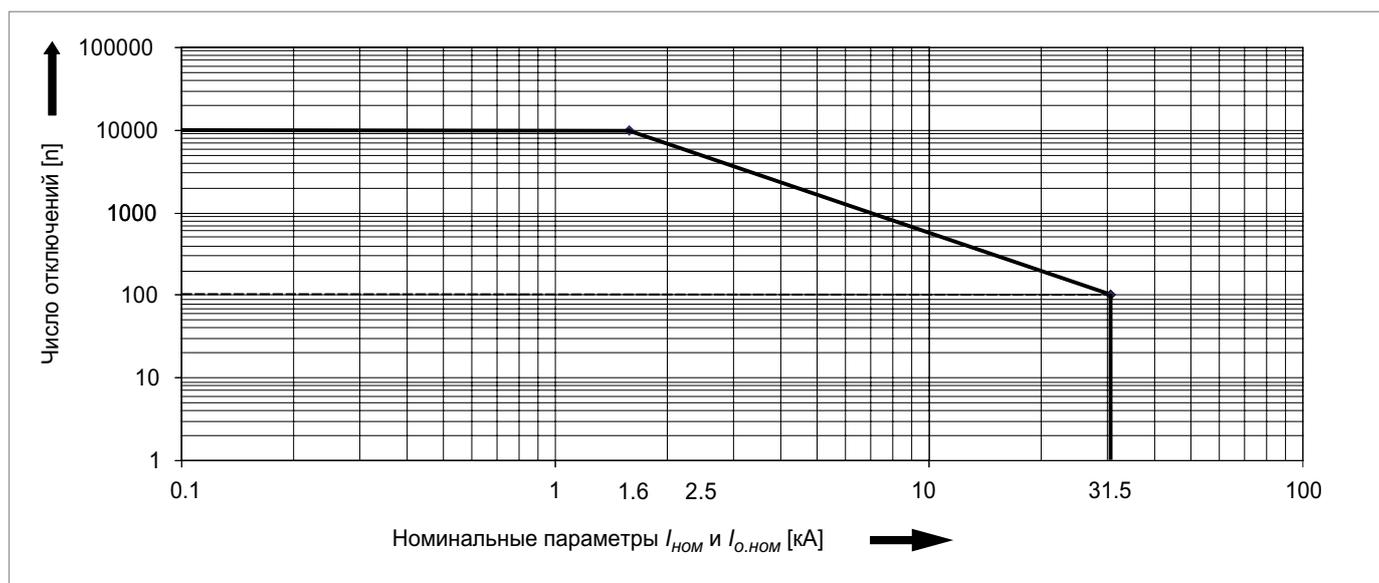
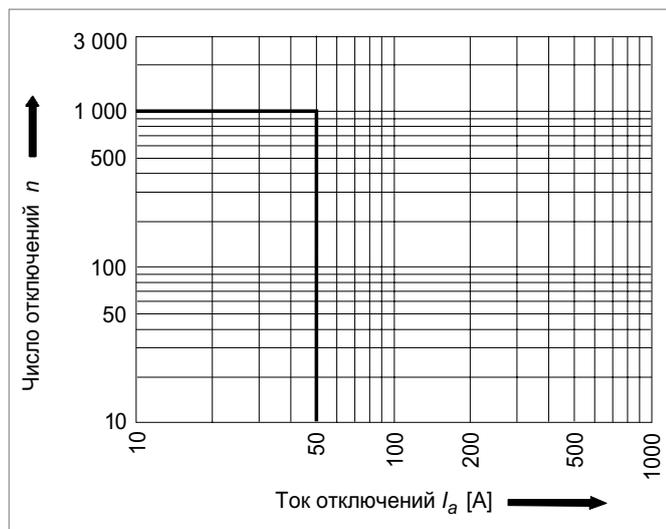


Рис. 68

Допустимое число отключений вакуумной камеры с примерами значений

$I_{НОМ}$  = номинальный ток = 1.6 кА

$I_{О.НОМ}$  = номинальный ток отключения выключателя = 31.5 кА

**Рис. 69**

Трансформаторная ячейка с выключателем нагрузки.  
Расчетный рабочий ток 50 А

Приводы, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, компоненты систем мониторинга и испытаний, а также целая ячейка могут быть заменены при необходимости.

Если у Вас есть вопросы, связанные с заменой компонентов или ячеек, пожалуйста, обратитесь в сервисный центр производителя.

Для корректной обработки Вашего запроса необходима следующая информация из таблички с паспортными данными распределительного устройства (см. главу 2.6, стр. 14):

- Типовое обозначение
- Серийный номер
- Год выпуска

### 10.1 Вспомогательные материалы

Разрешается использовать только вспомогательные материалы, которые могут быть получены через завод-изготовитель. Запрещается использование других вспомогательных материалов.

#### ⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Риск травмы от некорректного обращения со вспомогательными материалами!

► Соблюдайте инструкцию по безопасному обращению с вспомогательными материалами.

Вспомогательные материалы	Номер для заказа
Очиститель, банка 1 л	S 008152
Синтетическая смазка KL, банка 0,5 кг	ST 312-111-835
Жидкая смазка FL, банка 0,5 л	S 008 153
Карандаш-корректор цвета, 50 мл (указать оттенок):	S 009 562
– Крышки RAL 9003 (белый)	
– Панель управления RAL 7016 (антрацитово-серый)	
– Специальная окраска	

### 10.2 Принадлежности

Номер для заказа AGS 007165-01.

Переносную панель для принадлежностей можно повесить на двух крепежных винтах на стене помещения распределительного щита и при необходимости брать оттуда.

Для безопасного перемещения предусмотрена ручка.

На переносной панели для принадлежностей можно размещать следующие элементы:

- рукоятку управления трехпозиционным разъединителем-заземлителем;
- рукоятку взвода пружины привода силового выключателя;
- ключ низковольтного отсека;
- комплект подключаемых индикаторов наличия напряжения (3 шт.);
- документация по распределительному устройству (DIN A4).



Рис. 70

- 1 Переносная панель для принадлежностей, подвешенная к ручке крышки отсека кабельных присоединений AGS 434101-01

Эти принадлежности  
поставляются вместе  
с ячейками.

Ячейка должна  
эксплуатироваться только с  
этими принадлежностями.

Ключ для открывания/закрывания двери  
низковольтного шкафа, номер для заказа  
AGS 434101-01

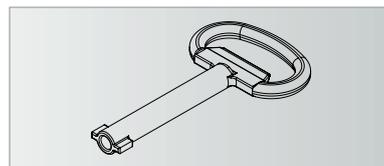


Рис. 71

Рукоятка для привода разъединителей  
и заземлителей с ограничением  
вращающего момента, номер для заказа  
AGS 000440-01



Рис. 72

Рукоятка взвода пружины привода  
силового выключателя, номер для заказа  
AGS 617831-01

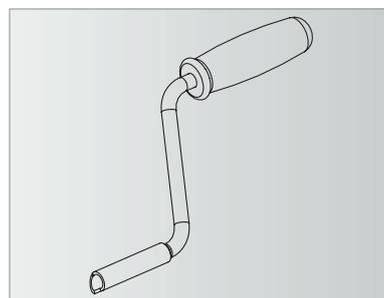


Рис. 73

В качестве опции может  
поставляться для  
интегрированной системы  
контроля напряжения IVIS

Фазовый компаратор DEHNcap/PC-LRM,  
номер для заказа AGS C26320-01

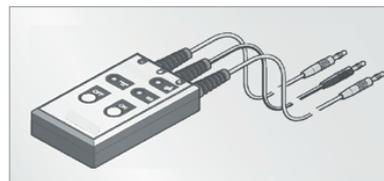


Рис. 74

Требуется только для ячейки  
Т1 (ячейка с выключателем  
нагрузки и защитой  
предохранителем)

Рукоятка для выключателя нагрузки,  
номер для заказа AGSC01132-02

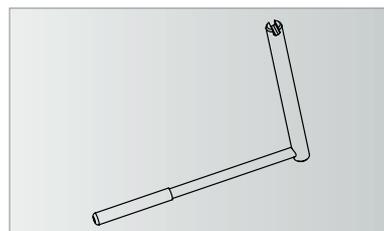


Рис. 75

Рукоятка для заземлителя, номер для  
заказа AGSC01133-02

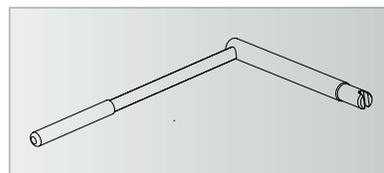


Рис. 76

Поставляется в виде опции

Удлинительная трубка 12-24 кВ,  
номер для заказа AGS663905-01

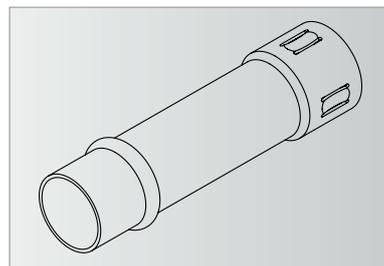


Рис. 77

# Для заметок

---



# Schneider Electric в странах СНГ



Пройдите бесплатное онлайн-обучение в Энергетическом Университете и станьте профессионалом в области энергоэффективности.

Для регистрации зайдите на [www.MyEnergyUniversity.com](http://www.MyEnergyUniversity.com)

## Беларусь

### Минск

220007, ул. Московская, 22-9  
Тел.: (37517) 236 96 23  
Факс: (37517) 236 95 23

## Казахстан

### Алматы

050010, пр-т Достык, 38  
Бизнес-центр «Кен Дала», этаж 5  
Тел.: (727) 357 23 57  
Факс: (727) 357 24 39  
Центр поддержки клиентов: (727) 357 24 41  
ccc.kz@schneider-electric.com

### Астана

010000, ул. Достык, 20  
Бизнес-центр «Санкт-Петербург», офисы 1503, 1504  
Тел.: (7172) 42 58 20  
Факс: (7172) 42 58 19  
Центр поддержки клиентов: (727) 357 24 41  
ccc.kz@schneider-electric.com

### Атырау

060005, пр. Азаттык, 48  
Бизнес-центр «Premier-Atyrau»  
Тел.: (7122) 30 94 55  
Центр поддержки клиентов: (727) 357 24 41  
ccc.kz@schneider-electric.com

## Россия

### Владивосток

690091, ул. Пологая, 3, офис 306  
Тел.: (4212) 40 08 16

### Волгоград

400001, ул. Профсоюзная, 15/1, офис 12  
Тел.: (8442) 93 08 41

### Воронеж

394026, пр-т Труда, 65, офис 227  
Тел.: (473) 239 06 00  
Тел./факс: (473) 239 06 01

### Екатеринбург

620014, ул. Б. Ельцина, 1 А  
Бизнес-центр «Президент», этаж 14  
Тел.: (343) 378 47 36  
Факс: (343) 378 47 37

### Иркутск

664075, ул. Байкальская, 206, офис 611  
Бизнес-центр «Лисиха»  
Тел./факс: (3952) 29 00 07, 29 20 43

### Казань

420107, ул. Спартаковская, 6, этаж 7  
Тел./факс: (843) 526 55 84 / 85 / 86 / 87 / 88

### Калининград

236040, Гвардейский пр., 15  
Тел.: (4012) 53 59 53  
Факс: (4012) 57 60 79

### Краснодар

350063, Кубанская набережная, 62 /  
ул. Комсомольская, 13, офис 803  
Тел./факс: (861) 214 97 35, 214 97 36

### Красноярск

660021, ул. Горького, 3 А, офис 301  
Тел.: (3912) 56 80 95  
Факс: (3912) 56 80 96

### Москва

127018, ул. Двинцев, 12, корп. 1  
Бизнес-центр «Двинцев»  
Тел.: (495) 777 99 90  
Факс: (495) 777 99 92

### Мурманск

183038, ул. Воровского, 5/23  
Конгресс-отель «Меридиан»  
Офис 421  
Тел.: (8152) 28 86 90  
Факс: (8152) 28 87 30

### Нижний Новгород

603000, пер. Холодный, 10 А, этаж 8  
Тел./факс: (831) 278 97 25, 278 97 26

### Новосибирск

630132, ул. Красноярская, 35  
Бизнес-центр «Гринвич», офис 1309  
Тел./факс: (383) 227 62 53, 227 62 54

### Омск

644043, ул. Герцена, 34  
Бизнес-центр «Герцен Plaza», этаж 6  
Тел.: (906) 197 85 31

### Пермь

614010, Комсомольский пр-т, 98  
Офис 11  
Тел./факс: (342) 281 35 15, 281 34 13, 281 36 11

### Ростов-на-Дону

344002, ул. Социалистическая, 74  
Офис 1402  
Тел./факс: (863) 218 65 88, 218 65 89

### Самара

443080, пр-т Карла Маркса, 201 Б  
БК «Башня», офисы 501, 505  
Тел.: (846) 374 80 70  
Факс: (846) 374 80 71

### Санкт-Петербург

196158, Пулковское шоссе, 40, корп. 4,  
литера А  
Бизнес-центр «Технополис»  
Тел.: (812) 332 03 53  
Факс: (812) 332 03 52

### Уфа

450098, пр-т Октября, 132/3 (бизнес-центр КПД)  
Блок-секция № 3, этаж 9  
Тел.: (347) 279 98 29  
Факс: (347) 279 98 30

### Хабаровск

680000, ул. Тургенева 26 А, офис 510  
Тел.: (4212) 30 64 70  
Факс: (4212) 30 46 66

## Украина

### Днепр

49000, ул. Глинки, 17, этаж 4  
Тел.: (056) 79 00 888  
Факс: (056) 79 00 999

### Киев

04073, пр-т С. Бандеры, 13 В, литера А  
Тел.: (044) 538 14 70  
Факс: (044) 538 14 71

### Львов

79015, ул. Героев УПА, 72, корп. 1  
Тел./факс: (032) 298 85 85

### Николаев

54030, ул. Никольская, 25  
Бизнес-центр «Александровский»  
Офис 5  
Тел.: (0512) 58 24 67  
Факс: (0512) 58 24 68

## Центр поддержки клиентов

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (многоканальный)  
Тел.: (495) 777 99 88, факс: (495) 777 99 94  
ru.ccc@schneider-electric.com  
www.schneider-electric.com  
Время работы: 24 часа 5 дней в неделю  
(с 23.00 воскресенья до 23.00 пятницы)