



# Распределительные устройства среднего напряжения с элегазовой изоляцией

для горнодобывающей отрасли

Решения для энергоэффективности

**SIEMENS**

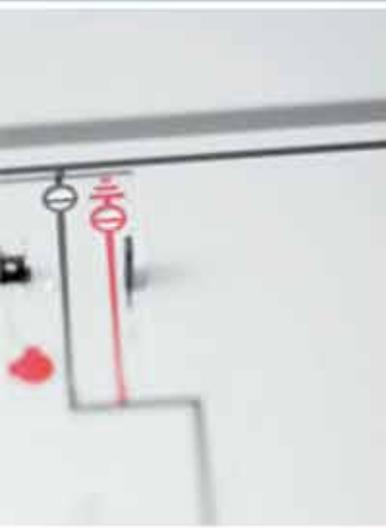


Распределительное устройство типа 8DJH до 24 кВ, до 20 кА, до 630 А до 17,5 кВ, до 25 кА, до 630 А

## Максимальная производительность, даже в экстремальных условиях

Потребность в полезных ископаемых по всему миру растет. В странах с быстроразвивающейся промышленностью спрос на них увеличивается из-за ускоренных темпов экономического развития. Тем не менее, горнодобывающая отрасль может сохранять рентабельность только при условии сокращения затрат и максимального повышения эффективности.

Эксплуатационные и климатические условия в горнодобывающей отрасли одинаково трудны для людей, механизмов и электрооборудования. Поэтому и при открытой разработке, и при подземной добыче абсолютно необходимо использовать безопасные и надежные технологии. Надежное энергоснабжение гарантирует безопасную эксплуатацию. Именно в этом могут помочь комплектные распределительные устройства среднего напряжения «Сименс». Наши распределительные устройства надежно работают даже в экстремальных условиях. Они идеально подходят для горнодобывающей отрасли, поскольку обеспечивают высочайшую эксплуатационную надежность и максимальную производительность, что очень важно для данного сектора.



Распределительное устройство NXPLUS C  
до 24 кВ, до 25 кА, до 2500 А  
до 15 кВ, до 31,5 кА, до 2500 А

Распределительное устройство 8DA10  
до 40,5 кВ, до 40 кА, до 5000 А

## Лучшие технологии для решения сложных задач

Обеспечивающие высокую доступность, не требующие технического обслуживания, компактные, надежные — распределительные устройства «Сименс» среднего напряжения с элегазовой изоляцией (КРУЭ) — это лучший выбор, даже для экстремальных эксплуатационных условий. Благодаря уникальным герметичным цельносварным резервуарам из нержавеющей стали, вакуумным силовым выключателям и цифровой системе защиты эти устройства подходят для любых климатических зон и обеспечивают работу без необходимости технического обслуживания на протяжении всего срока службы. Кроме того, использование изоляции SF6 (элегаз) позволило сделать эти устройства исключительно компактными. Результат: минимальные эксплуатационные затраты, максимальная производительность и высочайшая безопасность.

### Качество изготовления

- Типовые и приёмочные испытания в соответствии со стандартом IEC 62271-200
- Стандартизированный производственный процесс с использованием станков с ЧПУ
- Опыт, полученный в результате установки более 100 тыс. ячеек КРУЭ
- Обеспечение качества в соответствии с DIN EN ISO 9001

### Эксплуатационная надежность

- Герметичные цельносварные резервуары для коммутационных аппаратов
- Механизмы, не требующие технического обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации
- Оптимальная доступность трансформаторов тока и напряжения
- Комплексные логические механические блокировки
- Минимальная пожарная опасность

### Безопасность персонала

- Металлические резервуар и корпус КРУЭ, исключают попадание персонала под напряжение
- Конструкция металлических внутренних стенок, логических механических блокировок и емкостной системы индикации напряжения, проверенная на устойчивость к сбоям
- Степень защиты основной системы по стандарту IP65



## Надежность

**Задача:** максимальная производительность в любое время

Потребность в электроэнергии в горнодобывающей отрасли очень высока. Например, для открытой добычи требуются мощности от 60 до 80 МВт электроэнергии. Системы энергоснабжения должны постоянно работать с абсолютной надежностью, поскольку любое отключение мгновенно ведет к серьезным последствиям. Транспортные ленты, экскаваторы и конвейеры постоянно находятся в движении. Каждый перебой в энергоснабжении означает остановку добычи и производственные потери. Поэтому главным требованием к распределительным устройствам в горнодобывающей отрасли является абсолютная надежность и бесперебойная работа 365 дней в году.

**Решение «Сименс»:** исключительно надежная технология

«Сименс» обладает более чем 25-летним опытом и знаниями в производстве распределительных устройств среднего напряжения с элегазовой изоляцией и является технологическим лидером в данном сегменте. Вероятность выхода из строя КРУЭ «Сименс» сведена к минимуму, что означает максимальную надежность и доступность.

## Устойчивость к сбоям

**Задача:** надежная работа в экстремальных климатических условиях

Месторождения часто расположены либо глубоко под землей, либо в районах с исключительно суровым климатом, например: в тропиках, пустынях или зонах вечной мерзлоты Арктики и Антарктики. Это означает, что эксплуатационная среда распределительных устройств часто бывает очень неблагоприятной: запыленность, песок, экстремальные температуры, высокая влажность или агрессивные газы. Распределительные устройства среднего напряжения для горнодобывающей отрасли должны без труда выдерживать такие климатические нагрузки в течение длительного времени.

**Решение «Сименс»:** комплексная защита от негативных климатических факторов

Надежная защита компонентов КРУЭ, находящихся под высоким напряжением, обеспечивается благодаря герметичному резервуару для силовой части и изоляции, содержащей элегаз. Подобная конструкция защищает распределительные устройства от внешних воздействий, таких как влажность, воздух с высоким содержанием соли и пыли, а также от проникновения мелких животных. Находящиеся под напряжением компоненты силовой цепи — сборные шины, трехпозиционный переключатель, вакуумный выключатель, механическое крепление кабеля, проходные изоляторы и кабельные адаптеры — имеют степень защиты IP65.



## Защита от климатических факторов

**Задача:** максимальная безопасность эксплуатации, даже в условиях вибрации и толчков

В условиях открытой разработки распределительные устройства постоянно подвергаются вибрации и сильным толчкам. А это означает, что диэлектрическая прочность, надежность изоляционной среды — SF<sub>6</sub>, а также всех механических компонентов — рабочих механизмов, винтовых соединений и логических блокировок — постоянно подвергаются серьезным испытаниям. Распределительное устройство должно справляться с этими нагрузками и функционировать с постоянной надежностью.

**Решение «Сименс»:** интеллектуальная конструкция и тщательные испытания

Для наших распределительных устройств мы используем только герметичные цельно сварные резервуары из нержавеющей стали или однополюсные легкосплавные литые корпуса. Технология трехмерного сгибания медных компонентов на станках с числовым программным управлением позволяет свести к минимуму количество винтовых соединений. Применение трехпозиционных переключателей в качестве выключателя нагрузки-разъединителя-заземлителя дополнительно снижает потребность в движущихся частях. Для обеспечения высочайшей степени безопасности наши распределительные устройства проходят полный комплекс испытаний перед поставкой заказчику.

## Компактность

**Задача:** индивидуальная конфигурация для помещений любой площади

И при открытой, и при подземной разработке имеются существенные ограничения в свободных площадях. Часто под распределительные устройства выделяются небольшие помещения. Распределительные устройства устанавливают где-нибудь в дальнем углу, а значит, они должны гибко адаптироваться к этим условиям. Экономия места требует компактной конструкции и минимальных габаритов без ущерба для безопасности распределительного устройства.

**Решение «Сименс»:** модульная компактная конструкция

Распределительные устройства среднего напряжения «Сименс» — это идеальное решение для монтажа в ограниченном пространстве. Благодаря модульному дизайну и небольшим размерам наши КРУЭ можно гибко адаптировать для помещений с малой свободной площадью.



## Возможность интеграции

### Задача: тесная интеграция с АСУТП

Устройства среднего напряжения — это важнейшие узлы распределительной сети; в горнодобывающей отрасли такие сети являются очень разветвленными. Соответственно, распределительные устройства должны полностью интегрироваться в АСУТП производственной установки. Например, пуск и остановка генераторов осуществляется с помощью системы управления энергоснабжением, что обеспечивает управление нагрузками с учётом важности потребителей. Поэтому беспрепятственная интеграция распределительного устройства в систему управления энергоснабжением имеет очень большое значение.

### Решение «Сименс»: дистанционное управление и централизованный мониторинг

Распределительными устройствами «Сименс» можно полностью управлять дистанционно; из операторной либо посредством системы управления энергосетью. Ячейки распределительных устройств в сочетании с устройствами защиты и управления можно интегрировать в систему управления энергоснабжением или АСУТП различных производителей.

## Долговечность

### Задача: очень высокая частота коммутации

Системы энергоснабжения для горнодобывающей отрасли должны отвечать специфическим требованиям. Например, ежедневная частота коммутации электроприводов конвейерных систем, генераторов и насосов очень высока, причем требуется максимальная безопасность. Распределительные устройства среднего напряжения, используемые в горнодобывающей отрасли, должны выдерживать большое число рабочих циклов коммутаций, чтобы обеспечить безаварийную и рентабельную непрерывную эксплуатацию.

### Решение «Сименс»: вакуумные выключатели

Силовые выключатели и контакторы «Сименс» снабжены вакуумными дугогасительными камерами. Эти исключительно долговечные устройства выдерживают до 500 000. циклов включения и отключения. Механизмы привода выключателей расположены за пределами резервуара ячейки КРУЭ. Доступ к ним осуществляется снаружи, поэтому их осмотр можно проводить без вмешательства в работу распределительного устройства. Силовые выключатели 40 кА распределительного устройства 8DA10 выдерживают до 30 000 рабочих циклов.

## Эффективность

### Задача: максимальная доступность и минимальные эксплуатационные затраты

Системы энергоснабжения в горнодобывающей отрасли должны работать непрерывно — 24 часа в сутки, 7 дней в неделю — с максимальной эффективностью. Каждый сбой влечет финансовые потери. Вот почему максимальная доступность и минимальная потребность в обслуживании являются решающими критериями выбора качественных распределительных устройств среднего напряжения для горнодобывающей отрасли.

### Решение «Сименс»: высочайшая надежность и доступность

Ячейки КРУЭ среднего напряжения «Сименс» снабжены герметичными резервуарами, находящимися под давлением, благодаря чему ячейки не требуют технического обслуживания, даже в самых тяжелых эксплуатационных условиях. Это позволяет сокращать затраты на эксплуатацию и повышать отдачу от инвестиций. Именно для таких условий «Сименс» предлагает несколько типов КРУЭ:

- 8DJH  
до 17,5 кВ, до 25 кА, до 630 А  
до 24 кВ, до 20 кА, до 630 А
- NXPLUS C  
до 15 кВ, до 31,5 кА, до 2500 А  
до 24 кВ, до 25 кА, до 2500 А
- 8DA10  
до 40 кВ, до 40 кА, до 5000 А



## Сейсмостойкость

**Задача:** максимальная надежность и доступность в сейсмоопасных зонах

Горная добыча часто осуществляется в зонах с повышенной сейсмической активностью. В центральных регионах земного шара нередко происходит по нескольку слабых землетрясений в день. Работы по разведке и добыче также могут вызвать заметную вибрацию. Поэтому к распределительным устройствам среднего напряжения в этих условиях предъявляются особые требования. Распределительное устройство должно работать стабильно, надежно и максимально безопасно, несмотря на подземные толчки и вибрацию.

**Решение «Сименс»:** надежная конструкция и всесторонние испытания

Наши распределительные устройства среднего напряжения отвечают самым жестким требованиям к безопасности. Кроме того, технология трехмерного сгибания медных компонентов на станках с числовым управлением позволяет свести к минимуму количество винтовых соединений. Применение трехпозиционных переключателей в качестве выключателя нагрузки-разъединителя-заземлителя дополнительно снижает потребность в движущихся частях. Эти конструктивные особенности обеспечивают высочайшую надежность, даже в случае вибраций и подземных толчков.

## Устойчивость к высотам

**Задача:** надежная работа на больших высотах над уровнем моря

Иногда добыча полезных ископаемых ведется на очень большой высоте над уровнем моря. В этом случае на этапе планирования требуется делать поправку на высоту для определения диэлектрической прочности изоляции и принимать во внимание снижение последней, поскольку с повышением высоты воздух становится менее плотным. Это может привести к увеличению габаритов распределительного устройства, а, следовательно, к повышению его стоимости. Кроме того, данный фактор может налагать ограничения на место установки распределительного устройства.

**Решение «Сименс»:** нечувствительность к высоте благодаря газовой изоляции

Элегазовая изоляция распределительных устройств среднего напряжения «Сименс» с относительным давлением газа 50 кПа обеспечивает установку КРУЭ на любой высоте над уровнем моря без заметного снижения диэлектрической прочности. Это относится как к сборным шинам, так и к кабельным адаптерам. Снижение диэлектрической прочности при повышении высоты над уровнем моря следует учитывать только для панелей с плавкими предохранителями в высоковольтных цепях с высокой отключающей способностью. Распределительные устройства «Сименс» среднего напряжения надежно работают на любой высоте над уровнем моря, поэтому диапазон их применения невероятно широк.

## Экологическая безопасность

**Задача:** минимальное воздействие на окружающую среду на протяжении всего срока службы

Экологическая безопасность начинает играть все более важную роль для заказчиков электрооборудования. Это относится и к заказчикам из горнодобывающей отрасли. Высокая эффективность и отсутствие выбросов, а также выгодные варианты утилизации по окончании срока службы становятся важнейшими критериями выбора оборудования.

**Решение «Сименс»:** интеллектуальные технологии и концепция экологической безопасности

Распределительные устройства среднего напряжения «Сименс» с герметичными резервуарами, находящимися под давлением, предотвращают выброс газа в атмосферу даже в самых тяжелых эксплуатационных условиях. Компактная конструкция и короткие токоведущие элементы в распределительном устройстве сводят к минимуму электрические потери и обеспечивают максимальную энергоэффективность. «Сименс» постоянно стремится повышать экологическую безопасность своих КРУЭ. Вот почему синтетические материалы имеют четкую маркировку возможности утилизации по окончании срока эксплуатации, а комплексный подход к переработке позволяет повторно использовать материалы и химические вещества.

## ООО «Сименс»

Сектор инфраструктуры и городов  
Департамент «Системы распределения  
электроэнергии» (LMV)  
lmv.ru@siemens.com

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

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

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

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

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

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

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

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

© ООО «Сименс», 2012  
Все права защищены.  
Упомянутые в настоящем документе  
товарные знаки являются собственностью  
компании Siemens AG, ее филиалов, или других  
соответствующих владельцев.

Производитель оставляет за собой право  
на внесение изменений. Информация  
в настоящем документе содержит общие  
описания доступных технических решений,  
которые могут быть применимыми не во всех  
случаях. Поэтому необходимые технические  
характеристики в отдельных случаях следует  
оговаривать при заключении договора.