

Комплектные решения  
для компенсации гармоник  
и реактивной мощности  
OptiSine



# Содержание

01 / Общие сведения .....	6
02 / Технические характеристики .....	8
03 / Структура обозначения .....	16
04 / Номенклатура .....	26
05 / Схемы и внешние виды комплектных АФГ .....	34

# Энергия единства

Включайся в эволюцию

**КЭАЗ** – это эксперт в разработке и производстве электротехнического оборудования и компонентов АСУ ТП с более чем 78-летним опытом.

## Миссия и ценности КЭАЗ:

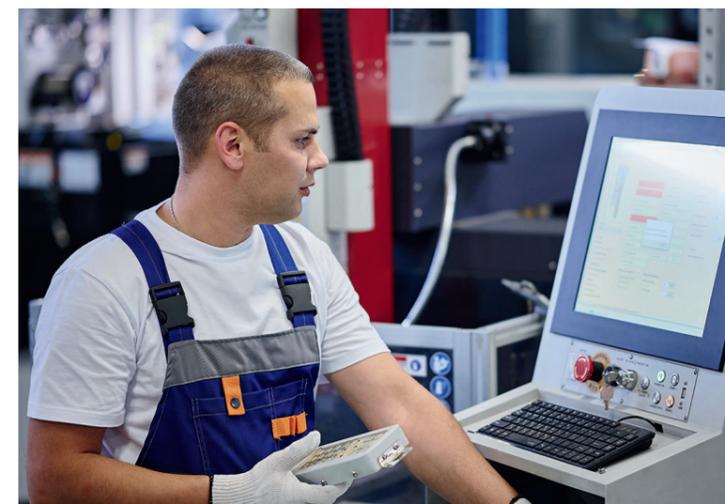
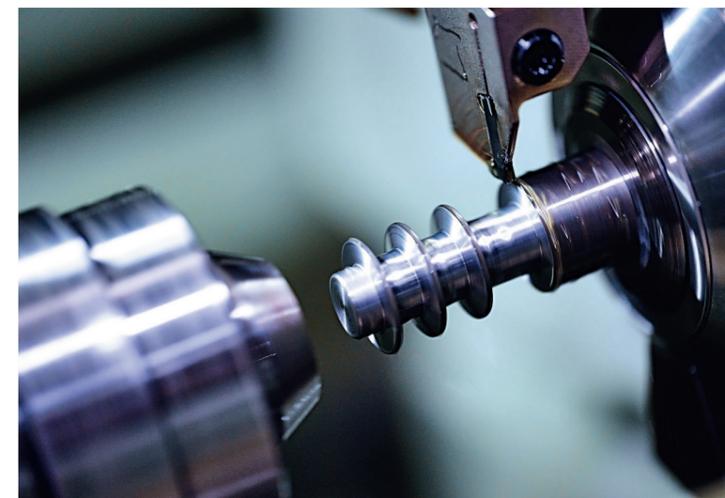
Мы открываем мир энергии через познание, создавая надежные и эффективные решения для использования людьми. Объединяя экспертов в стремлении к развитию, осознанности и позитивным переменам, мы знаем, что для наибольшей реализации нужно работать совместно с единомышленниками. И только такой путь приведет к устойчивому развитию. Мы объединяем именно таких людей и такие компании.



– это проверенные временем надежные решения до 2000 А



– это новейшее оборудование до 6300 А, которое по своим характеристикам способно заместить импортные аналоги



# КЭАЗ сегодня

## 78 лет

истории и разработок.  
Лидирующая роль в качестве производителя силовых автоматических выключателей

Совмещаем опыт и современные технологии в разработке и производстве электротехнического оборудования

## 5 центров

разработок в Москве, Курске, Санкт-Петербурге, Чебоксарах, Протвино и собственный испытательный центр

## > 180

разработчиков, программистов и конструкторов

## 32 000

типов исполнений электротехнической продукции для комплексных решений

## > 9,5 млн

единиц готовой продукции выпускается в год

Создаем решения под отдельные отрасли. Развиваем ассортимент под задачи наших клиентов и партнеров

**КЭАЗ выполняет свои обязательства перед партнерами и заказчиками даже в «кризисных» условиях**

**КЭАЗ гарантирует российскую локализацию и компонентную независимость**

## 90 000 м<sup>2</sup>

производственные площади ГК КЭАЗ

- Полный цикл производства
- Собственное производство электронных компонентов
- Контроль качества на всех этапах



Внедрены технологии переработки вторсырья и производства ВМС



Производство ВМС КЭАЗит

## > 2600

специалистов работают в ГК КЭАЗ

Предоставляем сервис и продукцию мирового уровня

## > 100

инициатив в области устойчивого развития реализовано в ГК КЭАЗ:

- Устойчивая цепочка поставок
- Управление качеством продукции и сервисом
- Развитие циклических практик
- Обучение, развитие персонала и мест присутствия

# 01

## Общие сведения

### Введение

**К**омплектный активный фильтр гармоник OptiSine является электронным устройством шкафного исполнения, которое предназначено для гармонической компенсации тока в сети и реактивной мощности, вызванной нелинейной нагрузкой. Позволяет быстро отслеживать и компенсировать динамически изменяющиеся токи высших гармоник нагрузки в режиме реального времени, а также производить коррекцию коэффициента мощности и симметрирование фазных токов.

В состав комплектного активного фильтра гармоник входят:

- силовые блоки преобразователей
- жидкокристаллическая панель оператора
- силовые автоматические выключатели
- сигнальные лампы индикации состояния фильтра
- кнопка аварийного останова
- клеммы для подключения внешних трансформаторов тока
- вентиляторы охлаждения

Комплектный АФГ OptiSine производится на заводе в России и имеет необходимые разрешения и сертификаты.

### Области применения

АФГ OptiSine могут использоваться в различных отраслях промышленности и в гражданском строительстве. АФГ OptiSine являются изделиями промышленного применения и используются для улучшения качества электроэнергии в системах с такими устройствами, как преобразователи частоты, источники бесперебойного питания, приборы освещения, выпрямители и другие приборы с несимметричным, нелинейным потреблением мощности.



Нефтяная и газовая добыча и переработка



РЖД



Промышленные предприятия

### Описание

АФГ OptiSine способны компенсировать не только гармонические составляющие тока, но и реактивную мощность нагрузки с коррекцией коэффициента мощности до 0,99.

АФГ подключаются к низковольтной системе распределения электроэнергии параллельно нелинейной нагрузке, позволяют быстро отслеживать и компенсировать динамически изменяющиеся токи высших гармоник нагрузки в режиме реального времени, а также производить коррекцию коэффициента мощности и симметрирование фазных токов.

АФГ осуществляет взаимодействие с пользователем через 7-дюймовый сенсорный экран.

По сравнению с устройствами компенсации реактивной мощности (УКРМ) у АФГ нет таких недостатков, как медленная реакция, нечеткое управление компенсацией, возможность резонанса при взаимодействии с сетью при неправильном подборе УКРМ.

### Особенности

- Гибкий метод компенсации: компенсация реактивной мощности нагрузки и выборочное подавление гармоник тока со 2-й по 50-ю
- Устранение асимметрии фазных токов
- Быстрая компенсация: время отклика не более 5 мс
- 3-х уровневый инвертор с нейтральной точкой на IGBT
- Быстрое преобразование Фурье (FFT), мгновенное определение реактивной мощности
- Наличие удобного человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) в виде сенсорного экрана, через который в режиме реального времени можно получить информацию о качестве электроэнергии системы и состоянии устройства
- Унифицированная модульная конструкция сокращает срок поставки, одновременно повышая надежность и ремонтпригодность

# 02

## Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
<b>Электрические характеристики</b>	
Номинальные компенсируемые реактивная мощность и фазный ток	30 квар – 15 А; 50 квар – 25 А; 75 квар – 37,5 А; 100 квар – 50 А
Номинальное напряжение сети	400 В ± 10%
Номинальная частота сетевого напряжения	50 Гц ± 2%
Тип электрической сети	В зависимости от исполнения: трехфазная четырехпроводная; трехфазная трехпроводная
Тип компенсации	Линейная полная компенсация + компенсация в проводе нейтрали + компенсация трехфазной асимметрии
Асимметрия входного напряжения	≤ 5%
Прерывание напряжения	Сохранение работоспособности при прерывании напряжения питания в течение 3 мс
Провал напряжения	Сохранение работоспособности при провалах напряжения до 20% максимального (пикового) напряжения питания на более чем один период
Функции защиты	Защита от пониженного напряжения Защита от повышенного напряжения
<b>Технические характеристики</b>	
Топология силовой схемы	Трехуровневый инвертор с нейтральной точкой на IGBT
Варианты управления	Быстрое преобразование Фурье (FFT), мгновенное определение реактивной мощности
КПД и Потери	Потери ≤ 3%; КПД ≥ 97%
Коэффициент передачи трансформатора тока	100:5 ~ 10000:5
Количество трансформаторов тока	Один комплект (А/В/С – три шт.)
Подключение трансформаторов тока	Сторона нагрузки, сторона сети
Основа управления	Алгоритм управления с обратной связью
Компенсируемые гармоники тока	С 2 по 50
Выборочная компенсация гармоник	Дискретная, полностью выбираемая регулировка гармоник (% от амплитуды или режим ON/OFF)
Режимы работы	Приоритеты работы: реактивная мощность; гармонический состав; несимметрия фазных токов
Контролируемые характеристики	Выходной ток оборудования компенсации, напряжение/ток сети, гармоники напряжения сети/гармоники тока, частота сети, активная мощность, реактивная мощность, полная мощность, коэффициент мощности
Подавление высших гармоник и эффективность фильтрации	Общая оценка подавления гармоник: ≥ 95% (со 2 по 13 гармоники), ≥ 90% (со 2 по 50 гармоники), независимая компенсация 3/5/7 гармоники ≥ 98%

Наименование параметра	Значение параметра
<b>Технические характеристики</b>	
Коррекция коэффициента мощности	Коррекция коэффициента мощности может достигать 0,99. Возможна компенсация емкостной реактивной мощности и индуктивной реактивной мощности
Погрешность отображения напряжения питания	U <sub>an</sub> ≤ 10 В; U <sub>bn</sub> ≤ 10 В; U <sub>cn</sub> ≤ 10 В
Погрешность отображения тока нагрузки и выходного тока	≤ 5 А
<b>Параллельная работа</b>	
Масштабируемость, параллельная работа	До 12 устройств; возможно комбинировать устройства различных номиналов
Распределение мощностей при резервировании	Любое устройство с подключенными трансформаторами тока автоматически назначается Master. Автоматически увеличиваются мощности всех устройств для достижения необходимой суммарной мощности. Поддерживается параллельное подключение до 12 устройств, общая емкость не ограничена. Если один активный фильтр выходит из строя, другие устройства продолжают нормально функционировать.
Параллельное управление по ЧМИ (человеко-машинный интерфейс)	С помощью ЧМИ (через сенсорный дисплей) любое устройство позволяет просматривать и изменять параметры любого устройства, находящегося в системе. Можно контролировать параметры сети
<b>Управление и коммуникация</b>	
Протоколы коммуникации	Modbus RTU
Полное время отклика	5 мс
Мгновенное время отклика	0,1 мс
<b>Условия эксплуатации</b>	
Температура окружающей среды	-10 ~ +45 °С
Влажность	5 ~ 95%, без выпадения конденсата
Высота над уровнем моря	≤ 1000 м (свыше 1000 м, уменьшение номинальных характеристик на 1% каждые 100 м)
Температура хранения (в оригинальной таре)	-25 ~ +60 °С, относительная влажность не более 95% при +25 °С, без образования конденсата
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP00
Группа механического исполнения при размещении изделий (уровне вибрационных воздействий) по ГОСТ 30631-99	M1 синусоидальная вибрация: диапазон частот 0,5-35 Гц, максимальная амплитуда ускорения 5 м·с <sup>-2</sup> (0,5 g)
Степень загрязнения (ГОСТ Р МЭК 60664.1-2012)	2

# 03

## Структура обозначения

OptiSine A - 400K - 200A - C - 4

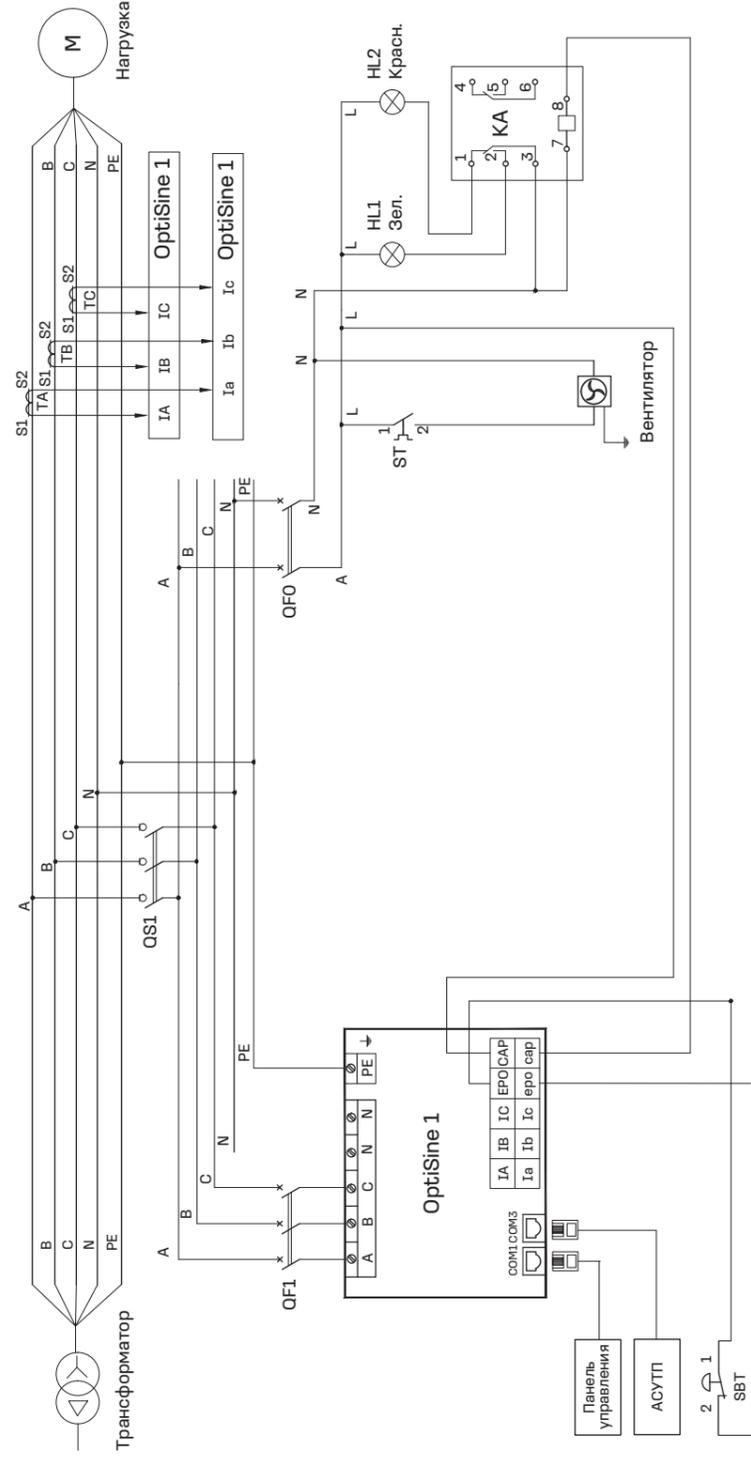
①      ②      ③      ④      ⑤

①	Серия	OptiSine A
②	Номинальная компенсируемая реактивная мощность, квар	от 100 до 400
③	Номинальный компенсируемый ток, А	от 50 до 200
④	Типоисполнение	C – напольное шкафное исполнение
⑤	Тип электрической сети	3 – 3-х фазная 3-проводная 4 – 3-х фазная 4-проводная

# 04

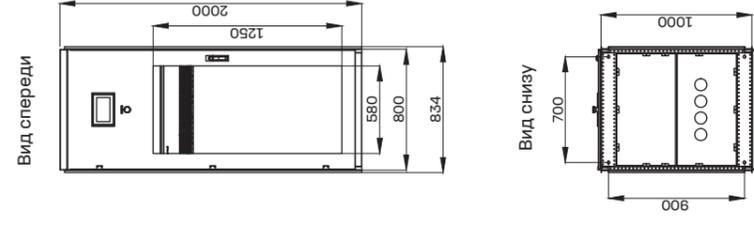
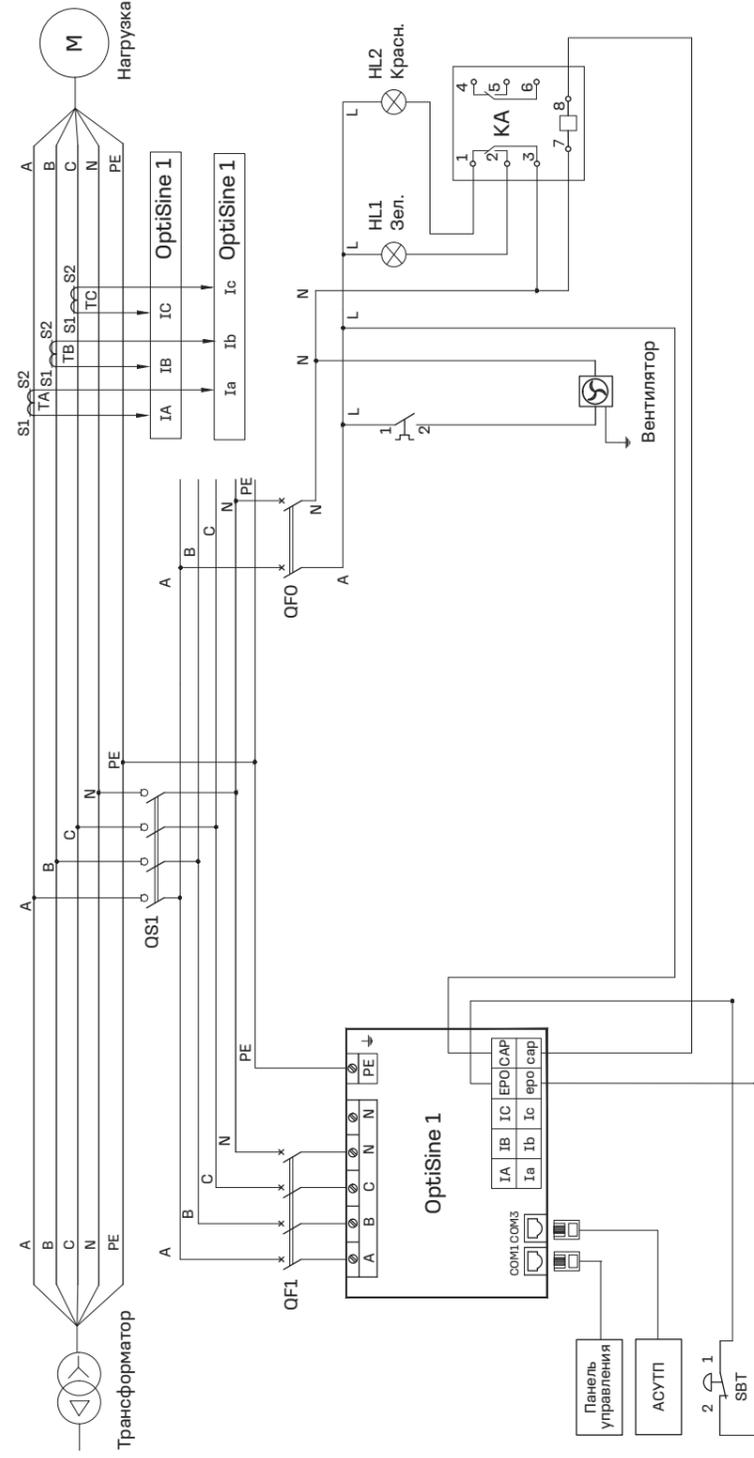
## Номенклатура

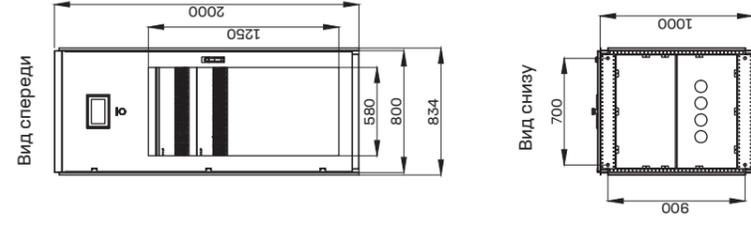
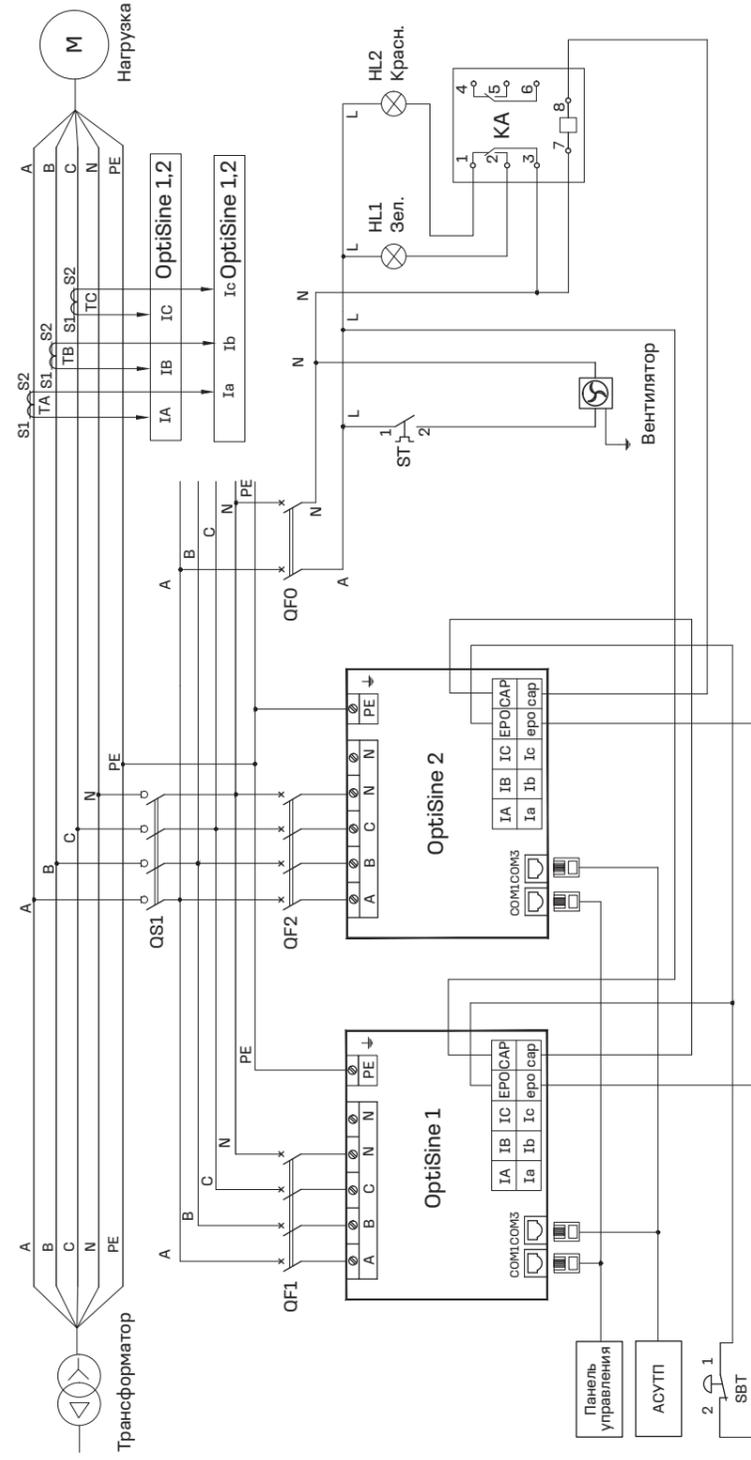
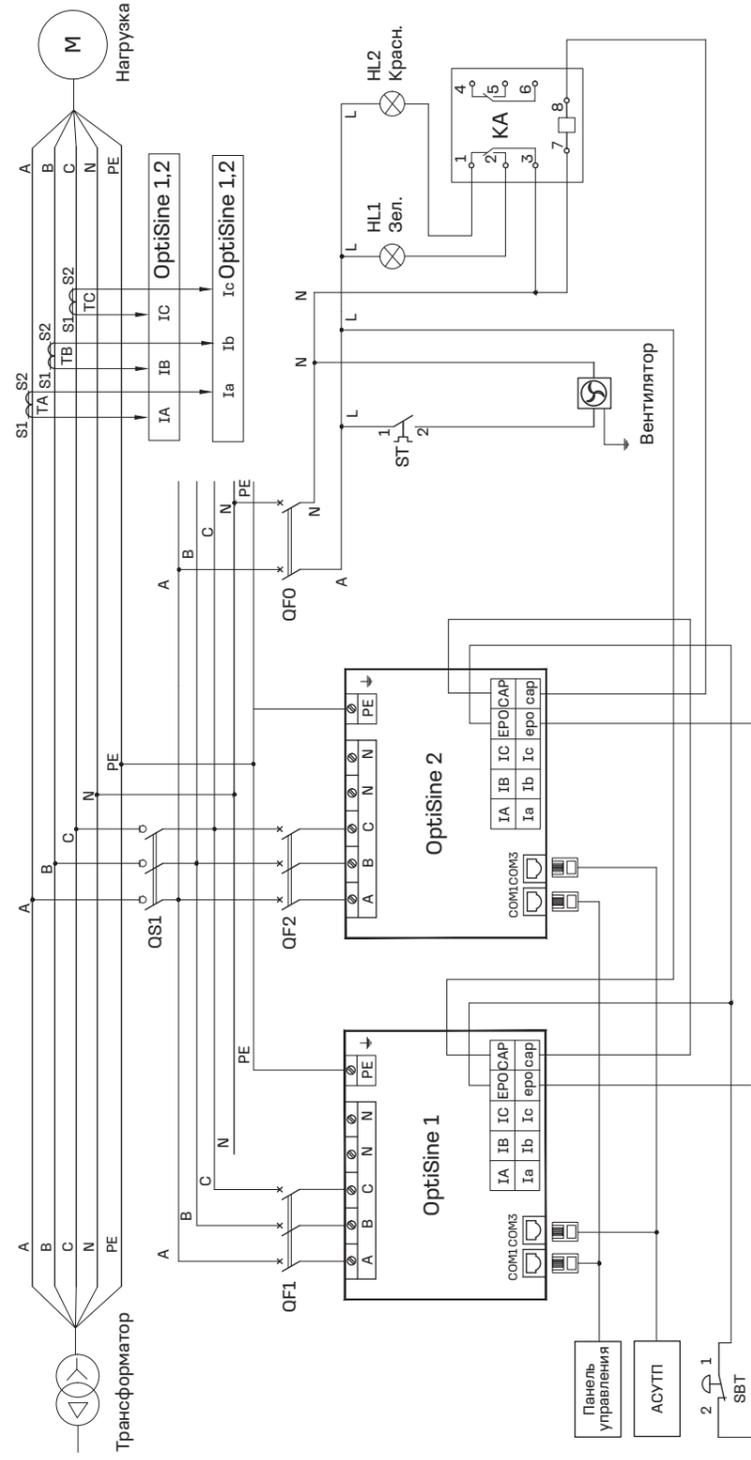
Наименование	Номинальная компенсируемая реактивная мощность, квар	Номинальный компенсируемый ток, А	Типоисполнение	Тип электрической сети
OptiSine A-100K-50A-C3	100	50	напольное	3-х фазная 3-проводная
OptiSine A-100K-50A-C4	100	50	напольное	3-х фазная 4-проводная
OptiSine A-200K-100A-C3	200	100	напольное	3-х фазная 3-проводная
OptiSine A-200K-100A-C4	200	100	напольное	3-х фазная 4-проводная
OptiSine A-300K-150A-C3	300	150	напольное	3-х фазная 3-проводная
OptiSine A-300K-150A-C4	300	150	напольное	3-х фазная 4-проводная
OptiSine A-400K-200A-C3	400	200	напольное	3-х фазная 3-проводная
OptiSine A-400K-200A-C4	400	200	напольное	3-х фазная 4-проводная

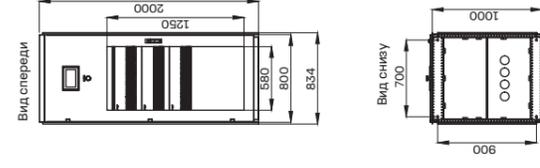
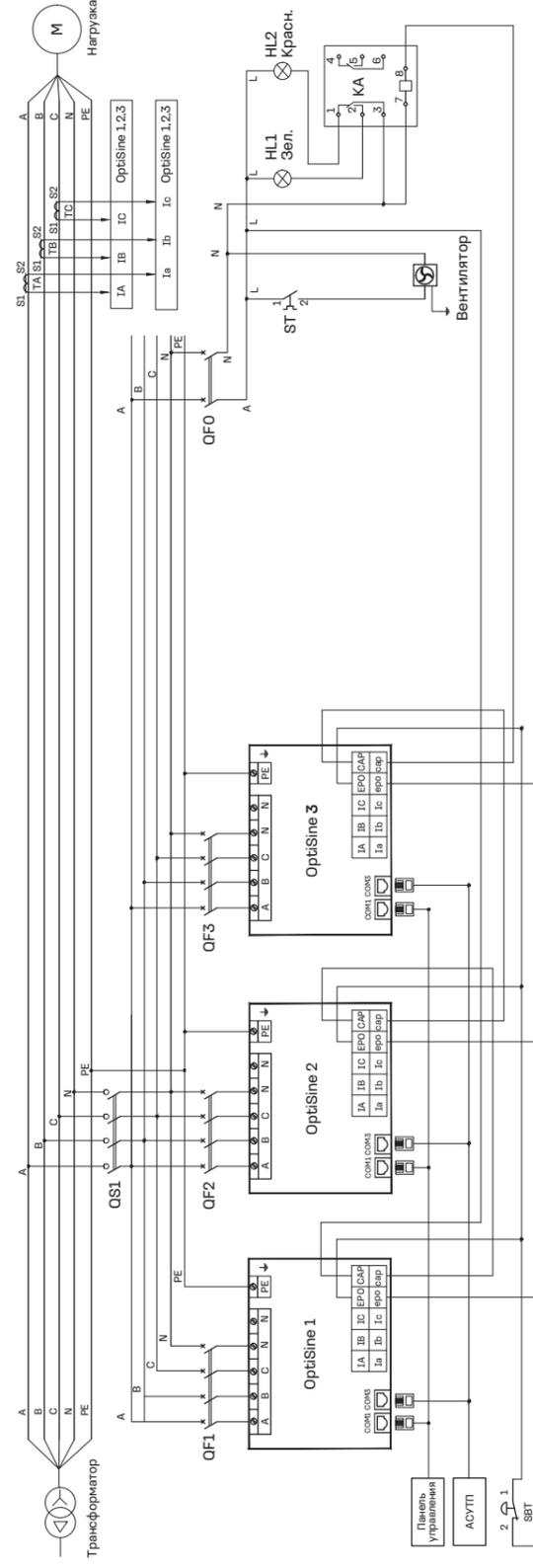
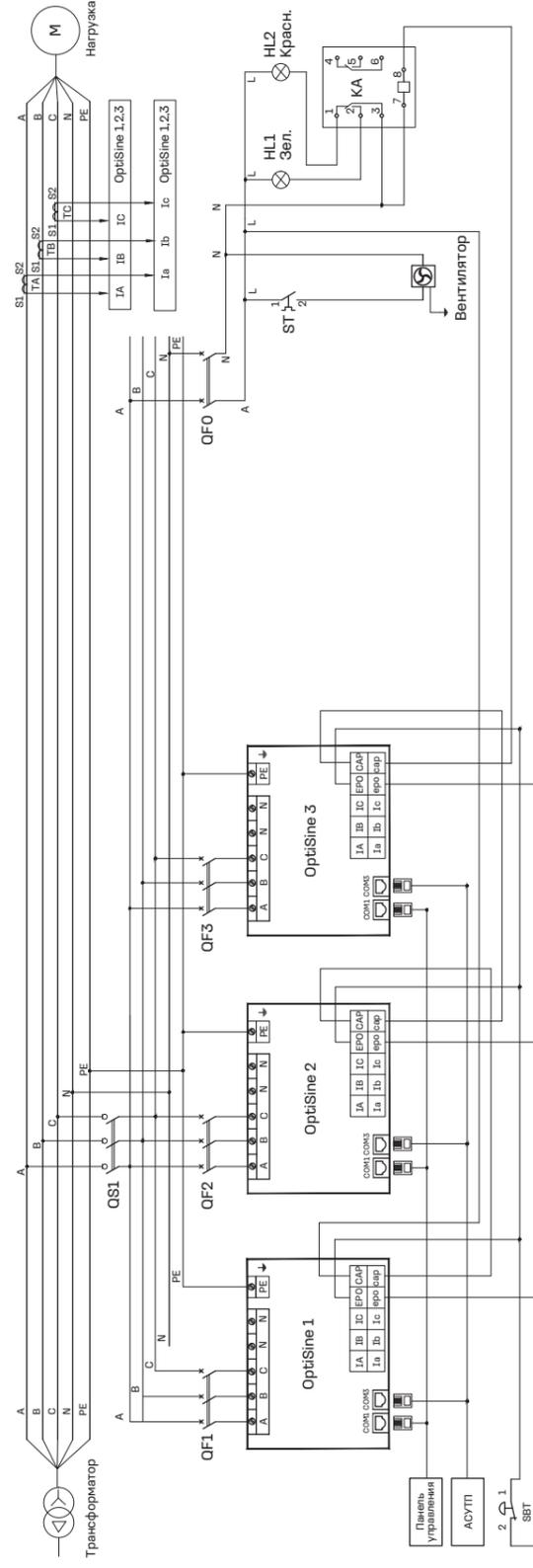


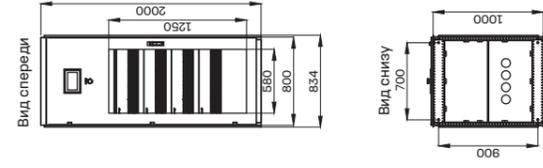
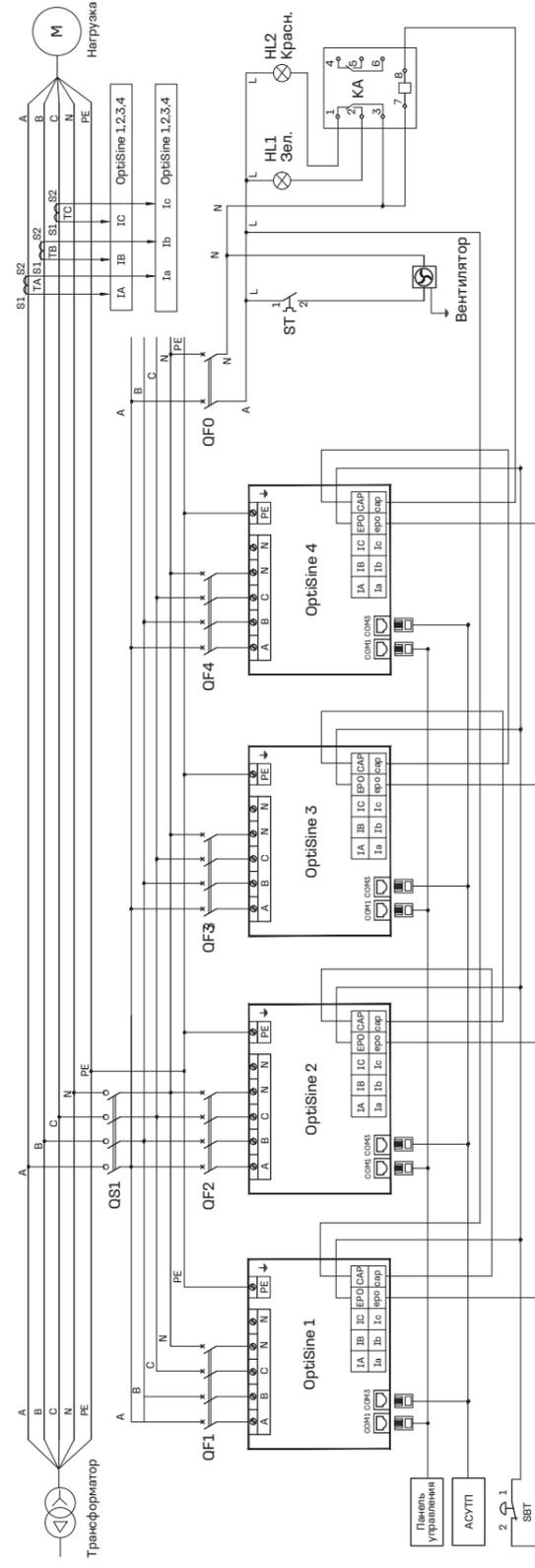
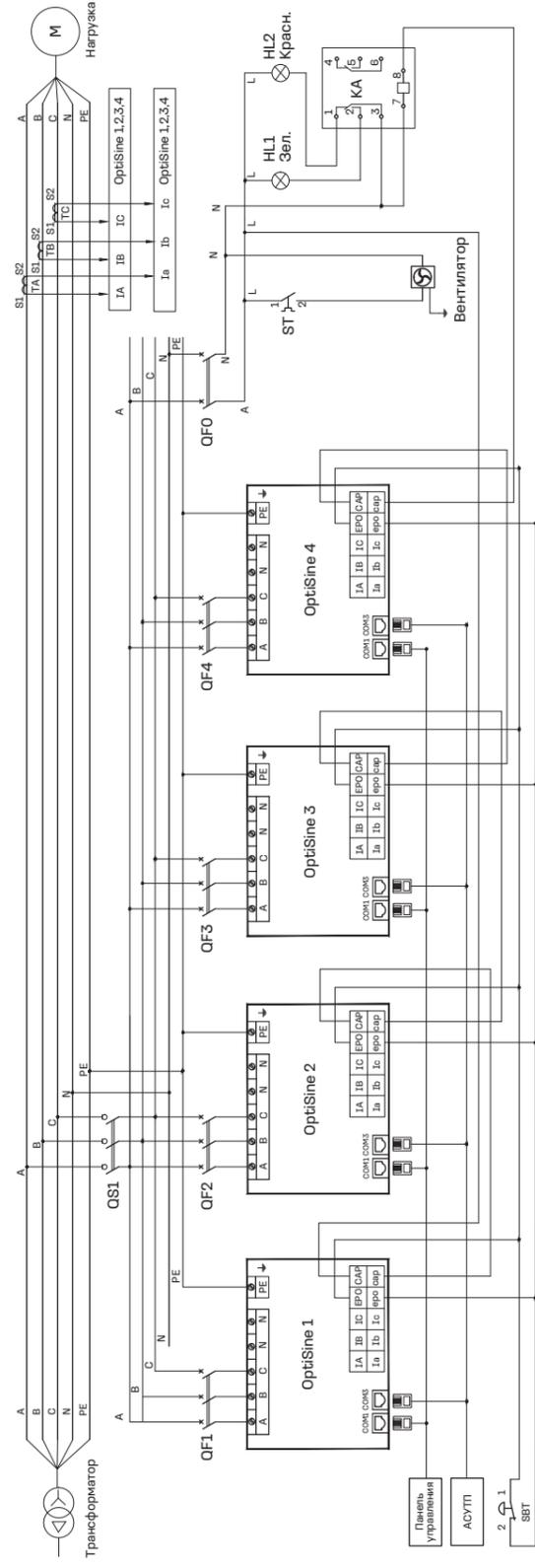
# Схемы и внешние ВИДЫ КОМПЛЕКТНЫХ АФГ

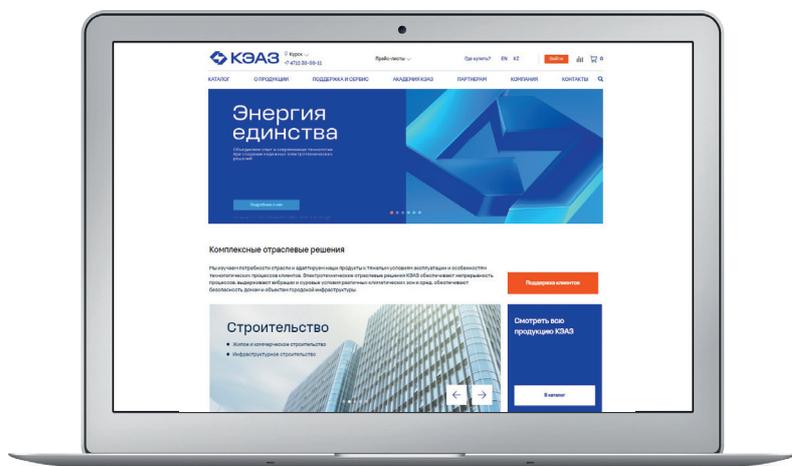
# 05











keaz.ru

### ☑ Сервисы для специалистов:

- подбор по аналогам
- пересчет проектов на оборудовании КЭАЗ
- калькулятор селективности
- онлайн-калькуляторы для электриков

### ☑ Мастер-классы и видеоинструкции

### ☑ Электронные курсы

### ☑ Мобильный выставочный комплекс

- Следите за новостями на сайте
- Узнайте больше о продукции КЭАЗ
- Скачивайте документацию, фотографии и 3D-модели
- Скачивайте каталоги продукции
- Найдите контакты сотрудника КЭАЗ в Вашем регионе
- Получите ответы на технические вопросы (FAQ)

Отсканируйте QR-коды и познакомьтесь с производством электротехнического оборудования



YouTube



ВКонтакте



Телеграм



Каталог продукции

г. Курск, ул. 2-я Рабочая, д. 23  
8 /800/ 777 94 62  
keaz.ru