

# АКТИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ ГАРМОНИК

## OptiSine

# 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Наименование изделия – Активный фильтр гармоник OptiSine (далее по тексту – АФГ, устройство, модуль).

1.2 Обозначение изделия – ГЖИК.435341.001.

1.3 АФГ OptiSine предназначены для гармонической компенсации тока в сети и реактивной мощности, вызванной нелинейной нагрузкой.

АФГ являются изделиями промышленного применения и используются для улучшения качества электроэнергии в системах с такими устройствами, как приводы, преобразователи частоты, источники бесперебойного питания, выпрямители и другие приборы с несимметричным, нелинейным потреблением мощности.

1.4 Варианты исполнения АФГ приведены в таблице 1.

**Таблица 1 — Варианты исполнения АФГ**

| Условное обозначение   | Конфигурация монтажа (внутри помещения) | Наличие дисплея                       | Артикул | Отметка поставляемого изделия |
|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------|-------------------------------|
| OptiSine A-30K-15A-W3  | навесное исполнение (настенный модуль)  | 7-дюймовый внешний сенсорный экран    | 365428  |                               |
| OptiSine A-30K-15A-W4  |                                         |                                       | 365429  |                               |
| OptiSine A-50K-25A-W3  |                                         | 7-дюймовый встроенный сенсорный экран | 365430  |                               |
| OptiSine A-50K-25A-W4  |                                         |                                       | 365431  |                               |
| OptiSine A-75K-37A-W3  |                                         |                                       | 365432  |                               |
| OptiSine A-75K-37A-W4  |                                         |                                       | 365433  |                               |
| OptiSine A-100K-50A-W3 |                                         |                                       | 365434  |                               |
| OptiSine A-100K-50A-W4 |                                         |                                       | 365435  |                               |

1.5 Пример условного обозначения АФГ: OptiSine A-50K-25A-W3.

**СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ АФГ:**

**OptiSine A-X<sub>1</sub>K-X<sub>2</sub>A-X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>**, где:

**OptiSine** – обозначение серии

**X<sub>1</sub>** – номинальная компенсируемая реактивная мощность, квар;

**X<sub>2</sub>** – номинальный компенсируемый ток, А;

**X<sub>3</sub>** – типоразмер:

W – навесное исполнение;

**X<sub>4</sub>** – тип электрической сети:

3 – трехфазная трехпроводная;

4 – трехфазная четырехпроводная.

1.6 АФГ соответствуют требованиям стандартов ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ IEC 6100064-2016 разд. 7 (Класс А, Эмиссия), ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 6100062:2005) разд. 8 (Помехоустойчивость), техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011), техническому регламенту Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011).

1.7 Технические характеристики АФГ приведены в таблице 2.

**Таблица 2 — Технические характеристики АФГ**

| Параметр                                                    | Значение параметра                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Электрические характеристики</b>                         |                                                                                                                                  |
| Номинальные компенсируемые реактивная мощность и фазный ток | 30 квар – 15 А;<br>50 квар – 25 А;<br>75 квар – 37,5 А;<br>100 квар – 50 А                                                       |
| Номинальное напряжение сети                                 | 400 В ± 10 %                                                                                                                     |
| Номинальная частота сетевого напряжения                     | 50 Гц ± 2 %                                                                                                                      |
| Тип электрической сети                                      | В зависимости от исполнения:<br>трехфазная четырехпроводная;<br>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<br>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 %;<br>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                                                                                                                        |

| Параметр                                                                                                  | Значение параметра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выборочная компенсация гармоник                                                                           | Дискретная, полностью выбираемая регулировка гармоник (% от амплитуды или режим ON/OFF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Режимы работы                                                                                             | Приоритеты работы:<br>- реактивная мощность;<br>- гармонический состав;<br>- 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 & эффективность фильтрации                                                     | Общая оценка подавления гармоник:<br>≥ 95% (со 2 по 13 гармоники),<br>≥ 90% (со 2 по 50 гармоники),<br>независимая компенсация 3/5/7гармоники ≥ 98%                                                                                                                                                                                                                                         |
| Коррекция коэффициента мощности                                                                           | Коррекция коэффициента мощности может достигать 0,99.<br>Возможна компенсация емкостной реактивной мощности и индуктивной реактивной мощности.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Погрешность отображения напряжения питания                                                                | $U_{an} \leq 10 \text{ В};$<br>$U_{bn} \leq 10 \text{ В};$<br>$U_{cn} \leq 10 \text{ В}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Погрешность отображения тока нагрузки и выходного тока                                                    | $\leq 5 \text{ А}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Параллельная работа</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Масштабируемость, параллельная работа                                                                     | До 12 устройств;<br>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.<br>Поддерживается параллельное подключение до 12 устройств, общая емкость не ограничена.<br>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.<br>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 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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 °C, относительная влажность не более 95% при плюс 25 °C, без образования конденсата                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015                                                                         | IP00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Группа механического исполнения при размещении изделий (уровне вибрационных воздействий) по ГОСТ 30631-99 | M1<br>синусоидальная вибрация:<br>диапазон частот 0,535 Гц,<br>максимальная амплитуда ускорения 5 м·с <sup>-2</sup> (0,5 g)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Степень загрязнения (ГОСТ Р МЭК 60664.1-2012)                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Механика и монтаж</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Конфигурация монтажа                                                                                      | Внутри помещения: навесное исполнение (настенный модуль)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Защита печатных плат                                                                                      | Покрытие лаком всех печатных плат<br>Степень загрязнения 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Охлаждение                                                                                                | Принудительное воздушное охлаждение. Скорость вращения вентилятора регулируется в зависимости от выходной мощности устройства.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Уровень шума                                                                                              | ≤ 65 дБ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ЧМИ &amp; Сервисное обслуживание</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Дисплей и интерфейс оператора                                                                             | 7-дюймовый сенсорный экран – внешний или встроенный                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Язык интерфейса                                                                                           | Русский язык                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Сервисный порт                                                                                            | USB или RS485 порт для обновления программного обеспечения, диагностики и считывания журнала событий.<br>Диагностика проводится через персональный компьютер, если устройство отключено от сети.                                                                                                                                                                                            |
| Ввод в эксплуатацию                                                                                       | Встроенный протокол ввода в эксплуатацию позволяет установить необходимые настройки через сенсорный дисплей, без подключения персонального компьютера.<br>Не требуется дополнительного программного обеспечения для автоматической калибровки трансформаторов тока, коррекции полярности и последовательности фаз.                                                                          |
| <b>Сенсорный экран</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Входное напряжение                                                                                        | 24 В DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ток потребления                                                                                           | ≤ 300 мА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Температура окружающей среды                                                                              | 0 ~ + 50 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Коммуникационные порты                                                                                    | COM (DB9), USB1 (USB тип A), USB2 (USB тип B)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 В комплект поставки устройства должно входить:

- модуль АФГ – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- внешняя сенсорная панель управления в случае её внешней установки;
- набор слаботочных кабелей для подключения внешнего сенсорного экрана в случае его внешней установки.

2.2 Эксплуатационная документация, в том числе руководство по эксплуатации, находится на официальном сайте АО «КЭАЗ» <https://keaz.ru>.

## 3 ХРАНЕНИЕ

3.1 Хранение АФГ осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 60 °С и относительной влажности не более 95 % при плюс 25 °С, без образования конденсата. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

3.2 В складском помещении должны отсутствовать пары кислот, щелочей и других химических веществ, соблюдаться меры пожарной безопасности.

3.3 Срок хранения до ввода в эксплуатацию при соблюдении условий транспортирования и хранения – 2 года.

3.4 По истечении срока хранения должно быть проверено состояние АФГ. По результатам проверки в установленном порядке принимается решение о продлении срока хранения, передаче АФГ в эксплуатацию или отправке его в ремонт.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Транспортирование АФГ в части воздействия механических факторов осуществляется по группе С и Ж ГОСТ 23216-78, части климатических факторов – при температуре от минус 25 °С до плюс 60 °С, относительной влажности не более 95% при плюс 25 °С, без образования конденсата.

4.2 Транспортирование АФГ допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных АФГ от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги. Наклон устройства при транспортировке не должен превышать 15°.

4.3 Упаковка АФГ при транспортировании должна быть надежно закреплена во избежание падения и ударов.

4.4 Транспортирование водным транспортом должно производиться при условии размещения АФГ в закрытых и сухих контейнерах или трюмах.

## 5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Утилизация электронных устройств производится эксплуатирующей организацией по окончании срока эксплуатации в соответствии с правилами, принятыми на территории Российской Федерации и действующими в эксплуатирующей организации инструкциями.

## 6 СРОК СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

### 6.1 Срок службы

6.1.1 Назначенный срок службы изделия – 10 лет.

### 6.2 Срок хранения

6.2.1 Срок хранения изделия – 2 года в упаковке изготовителя.

### 6.3 Гарантии изготовителя (поставщика)

6.3.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям безопасности при соблюдении условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

6.3.2 Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине Изготовителя.

Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:

- нарушения режимов хранения, монтажа, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживания изделия;
- ненадлежащего транспортирования и погрузо-разгрузочных работ;
- наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
- наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс-мажорными обстоятельствами;
- повреждений, вызванных ошибочными действиями эксплуатирующего персонала;
- наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.

6.3.3 Гарантийный срок составляет 1 год со дня продажи, но не более 3 лет с даты производства.

### 6.4 Сведения об изготовителе

Страна-изготовитель: Китай

Компания: Shanghai Optima Industrial and trading Co., LTD.

Адрес: Rm 904.Bldg B,No 2419,HuNan Rd Pudong New Area, Shanghai China

Организация, принимающая претензии от потребителей:

АО «КЭАЗ»

Адрес: Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8

Телефон: +7 (4712) 39-99-11

e-mail: [keaz@keaz.ru](mailto:keaz@keaz.ru)

Сайт: [www.keaz.ru](http://www.keaz.ru)

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

7.1 АФГ соответствует заявленным техническим характеристикам и признан пригодным к эксплуатации.

7.2 Дата производства АФГ и серийный номер указаны на заводской табличке на передней панели изделия.

Технический контроль произведен

МП \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

Компания-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и характеристики изделия, а также в содержимое эксплуатационной документации без предварительного уведомления. Фактический вид приобретаемого изделия может иметь незначительные отличия от изображений, приведенных в данном документе.

