

# CHLORIDE

*Secure Power Always*

## Эко-режимы ИБП: как сломать стереотипы

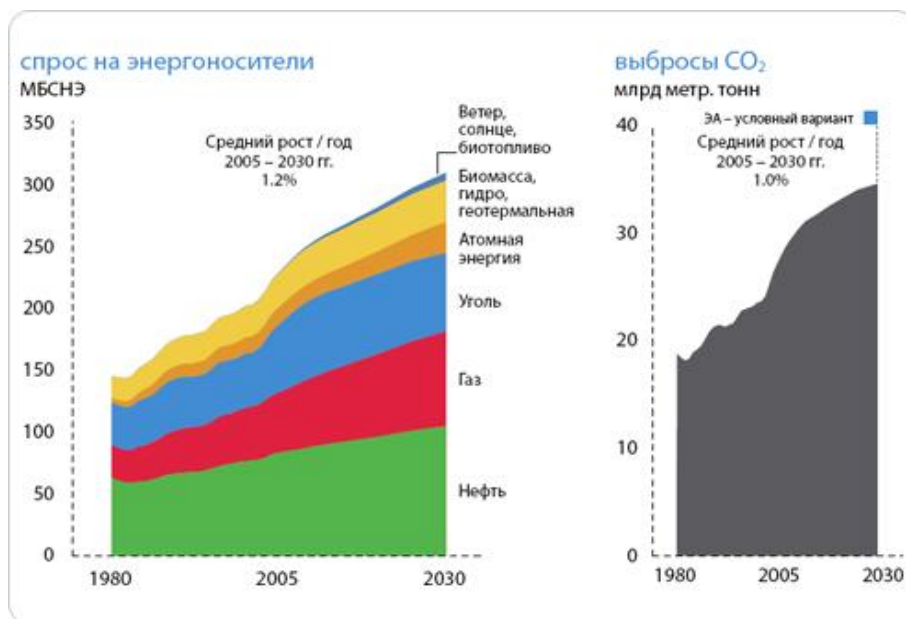


**Анатолий Маслов**  
Технический эксперт  
Chloride Rus'  
1-2 июня 2010

## Вопрос энергоэффективности

Вопрос энергоэффективности является одним из наиболее обсуждаемых во всём мире сегодня:

- Постоянно растущий спрос на электроэнергию стимулирует использование новых возобновляемых источников энергии и энергосберегающих технологий.
- Появляются организации, регулирующие вопросы энергоэффективности.



Тенденции спроса на энергоносители и прогноз по выбросам CO<sup>2</sup>

## От чего зависит эффективность ИБП

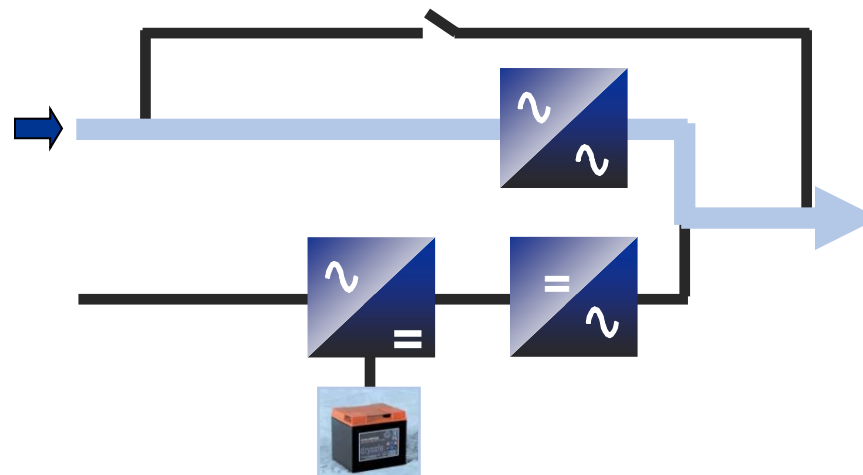
- ❑ **Качество элементной базы, применяемой производителем ИБП**
  
- ❑ **Принцип построения ИБП:**
  - С трансформатором
  - Без трансформатора
  
- ❑ **Характеристики ИБП при работе с неполной загруженностью**
  
- ❑ **Технология работы ИБП:**
  - VFD (Voltage and Frequency Dependent)
  - VI (Voltage Independent)
  - VFI (Voltage and Frequency Independent)
  
- ❑ **Наличие специальных режимов увеличения КПД** (на сегодняшний день самый действенный способ повышения эффективности ИБП, без отказа от VFI технологии)

## Принцип работы ИБП в стандартном эко-режиме



КПД до 98%

- Режим двойного преобразования
- Эко-режим



Применяется на ИБП в диапазоне мощностей от 10 до 800 кВА

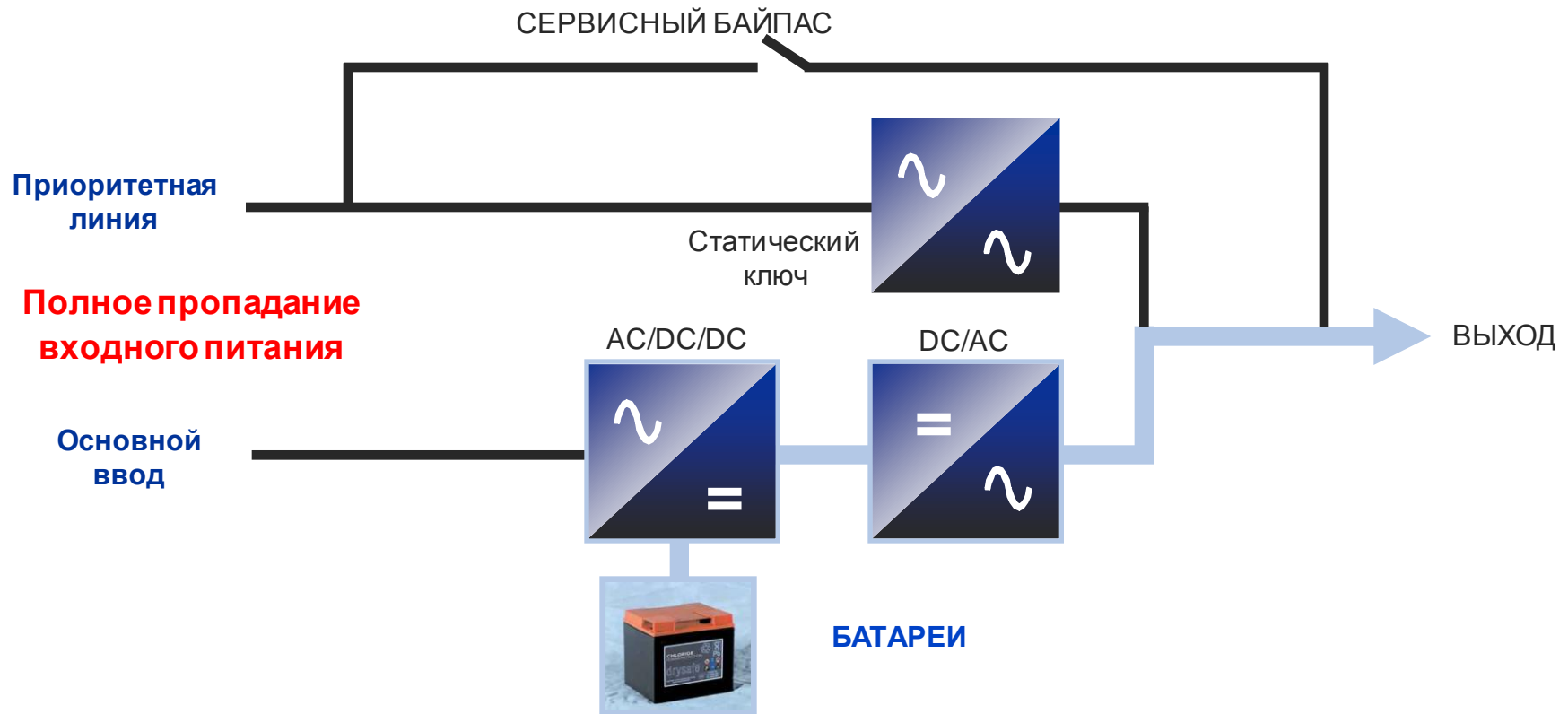
## Принцип работы ИБП в стандартном эко-режиме / Сеть в норме



## Принцип работы ИБП в стандартном эко-режиме / Сеть за допустимыми пределами



## Принцип работы ИБП в стандартном эконо-режиме / Питание полностью отсутствует

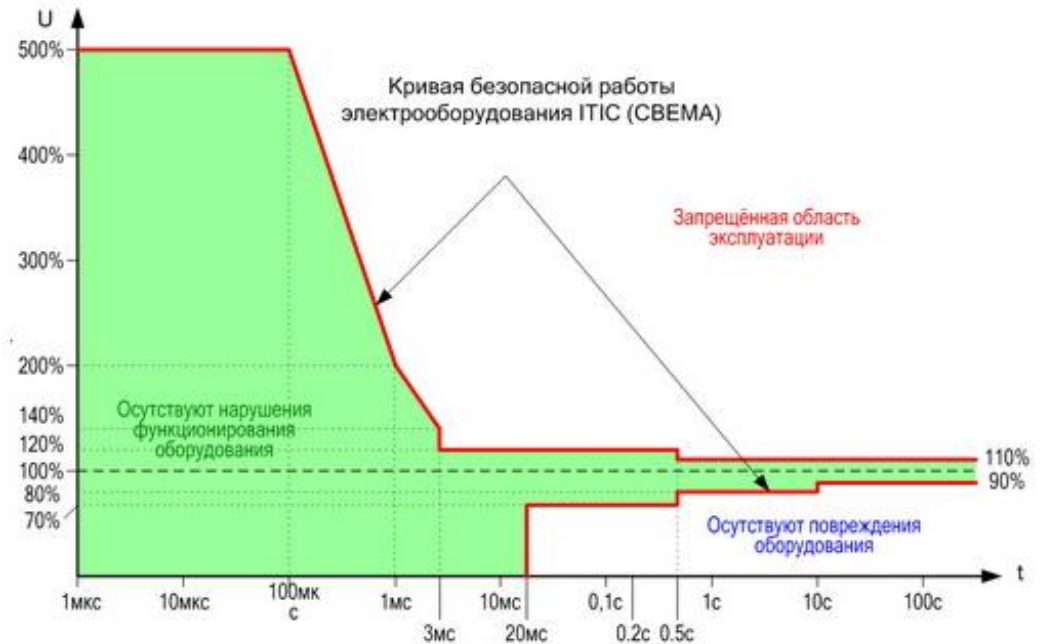


Режим двойного преобразования

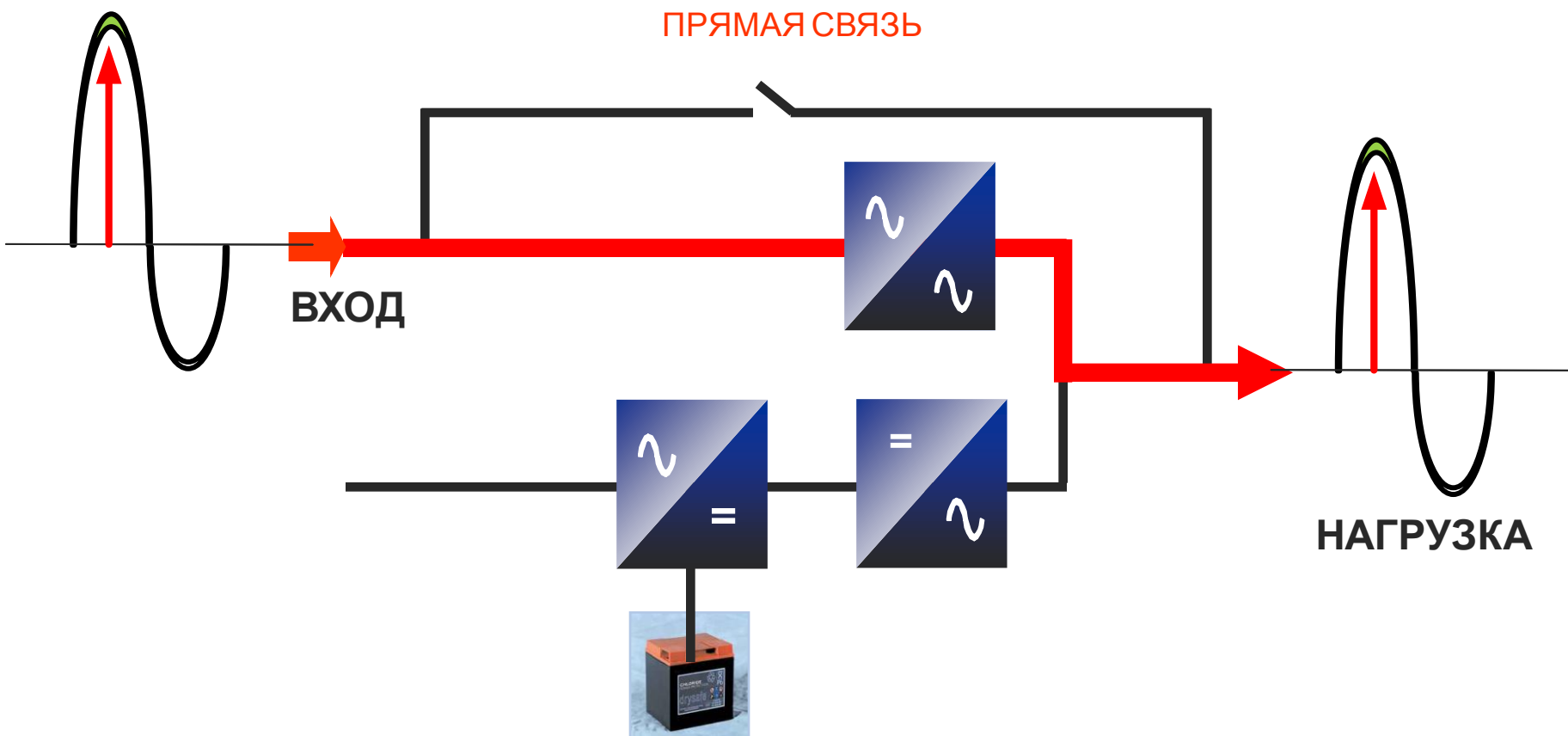
Режим работы от батарей

## Принцип работы ИБП в стандартном эко-режиме / Типичные требования для ИТ - нагрузки

- Электропитание переменным током
- Источник питания, толерантный к характеристикам электросети
- THDi 10-20%
- Коэф. мощности 0,9 – 0,95

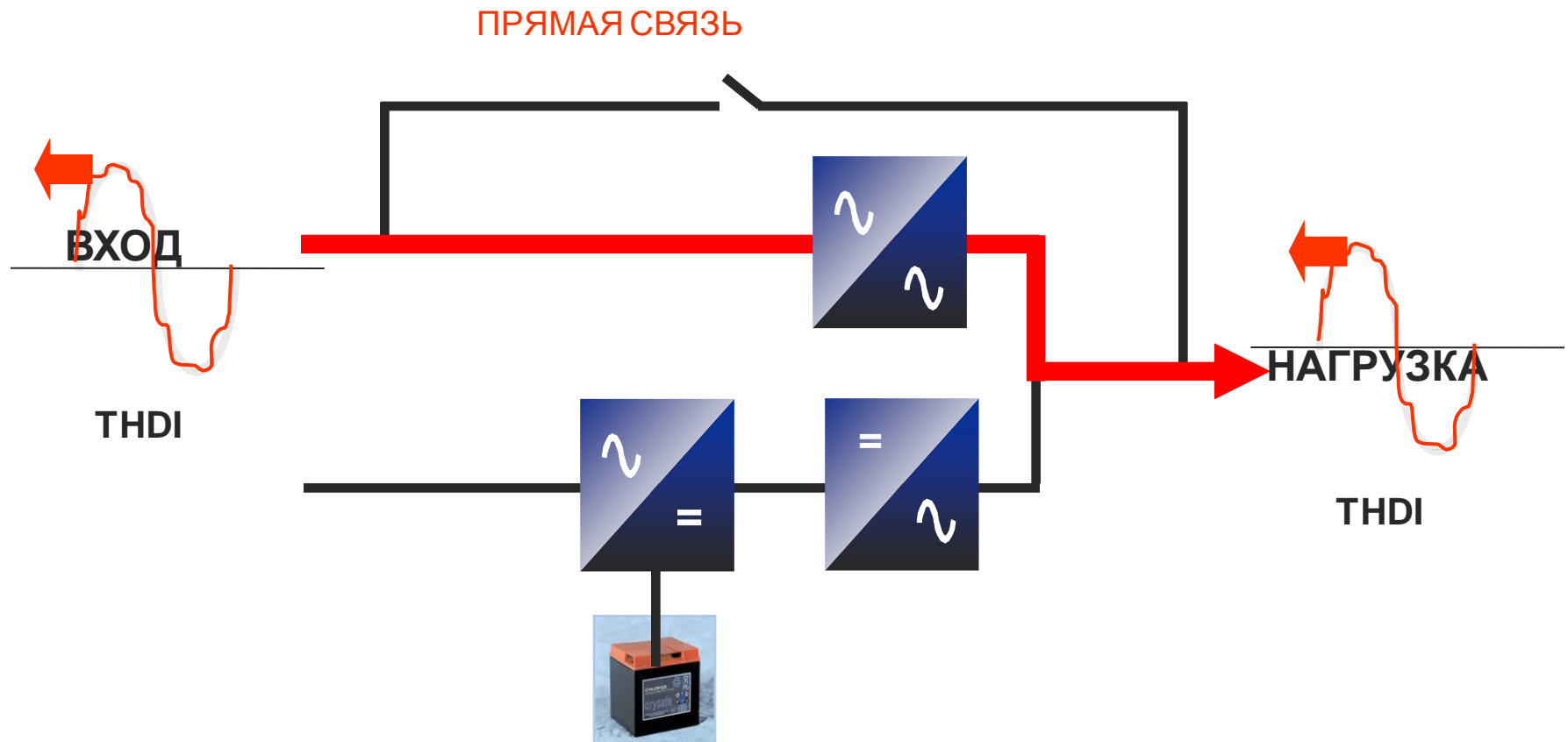


## Принцип работы ИБП в стандартном эко-режиме / Скачок напряжения на входе



В случае внезапного скачка напряжения на входе, ИБП не перейдет в режим двойного преобразования в течении полупериода.

## Принцип работы ИБП в стандартном эконо-режиме / Сильно искажающая нагрузка



В случае сильно искажающих нагрузок режим двойного преобразования может быть предпочтительнее.

# CHLORIDE

*Secure Power Always*

**Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE  
на примере ИБП Trinergy**



## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trineergy / Динамические режимы работы и их алгоритм

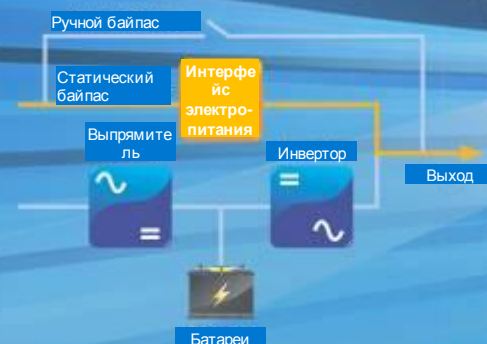
### Максимальный уровень управления электропитанием (VFI)

Входные характеристики (t) - 250/460 В 45/66 Гц



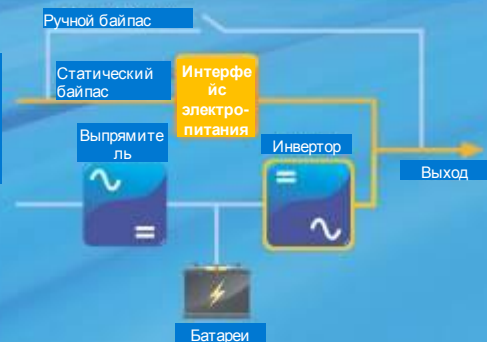
### Максимальная экономия энергии (VFD)

Входные характеристики (t) - 400 В 50 Гц  
Тип нагрузки (t) - линейная



### Высокая эффективность и стабилизация характеристик напряжения (VI)

Входные характеристики (t) - 340/460 В  
Тип нагрузки (t) - нелинейная

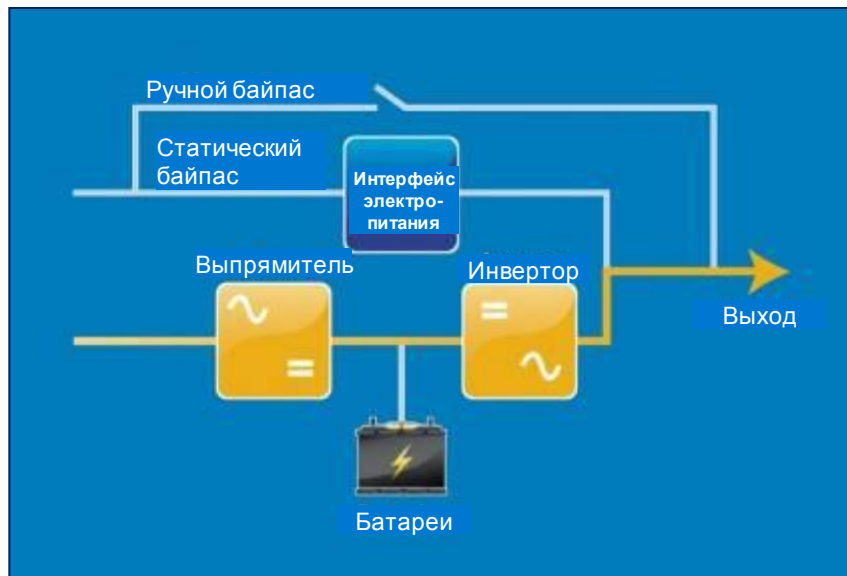


# Trineergy

**ИБП КЛАССА 1, КПД ДО 99%**

- Интерфейс электропитания на байпасе
- Отслеживание входных характеристик в реальном времени
- Интеллектуальный алгоритм смены режима работы

## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trineergy / Режим максимального уровня управления электропитанием (VFI)



### Максимальный уровень управления электропитанием (VFI):

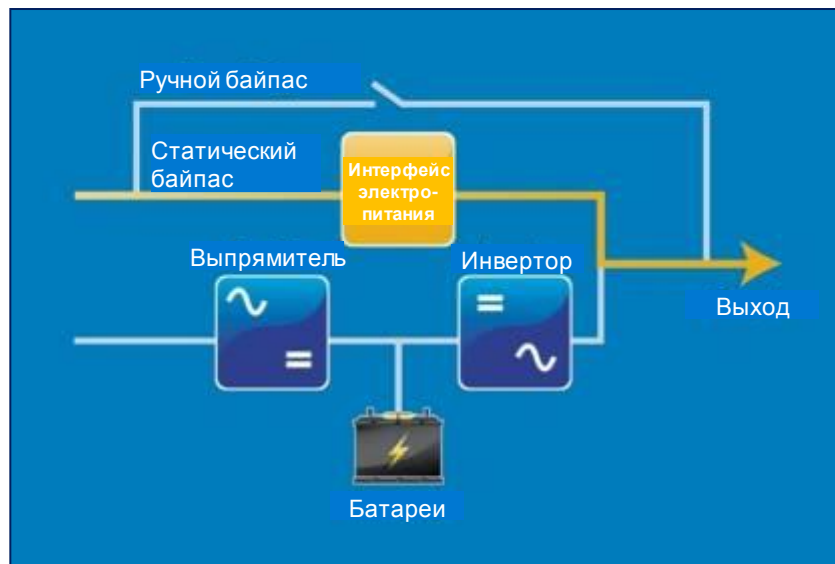
Trineergy автоматически выбирает эту конфигурацию всякий раз, когда для обеспечения нагрузки электропитанием наилучшего качества требуется полная стабилизация напряжения.

**КПД >95%**

➤ **Максимальное качество выходного питания независимо от входных характеристик**



## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trinergy / Режим максимальной экономии энергии (VFD)



### Максимальная экономия энергии (VFD):

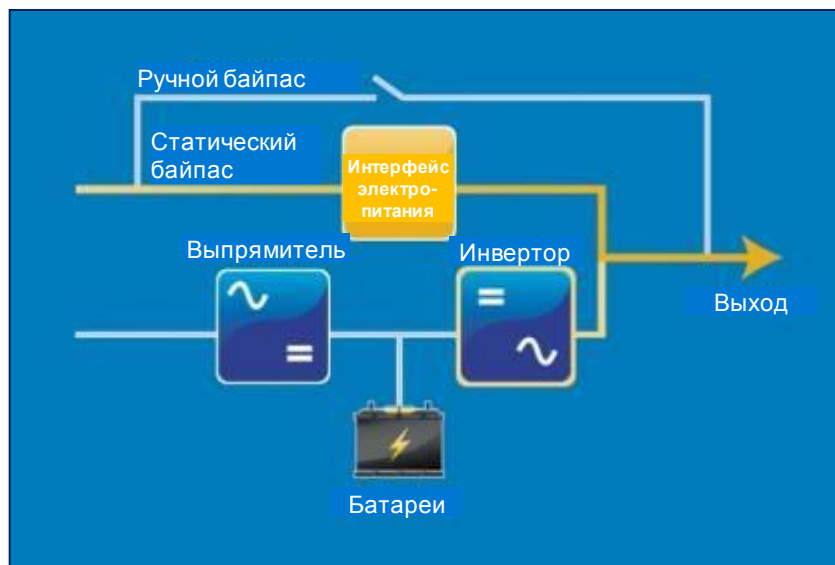
Trinergy автоматически выбирает эту конфигурацию в тех случаях, когда внешняя сеть предоставляет напряжение с идеальными характеристиками, и стабилизация не требуется.

**КПД 99%**

- Защита нагрузки от скачков питающей сети
- Нет возможности компенсации:
  - ✓ Искажений нагрузки
  - ✓ Коэффициента мощности нагрузки
  - ✓ Входного напряжения



## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trineergy / Режим высокой эффективности и стабилизации характеристик напряжения (VI)



### Высокая эффективность и стабилизация характеристик напряжения (VI):

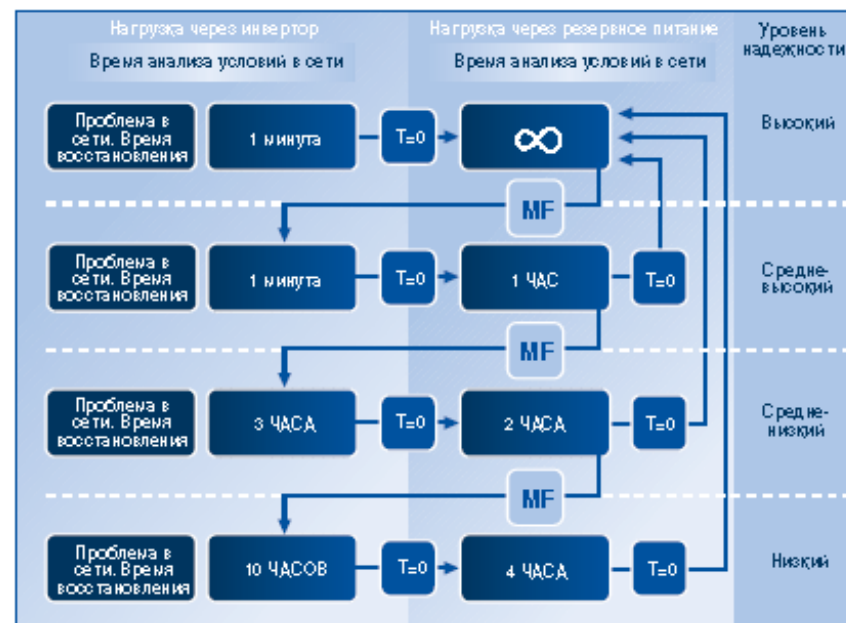
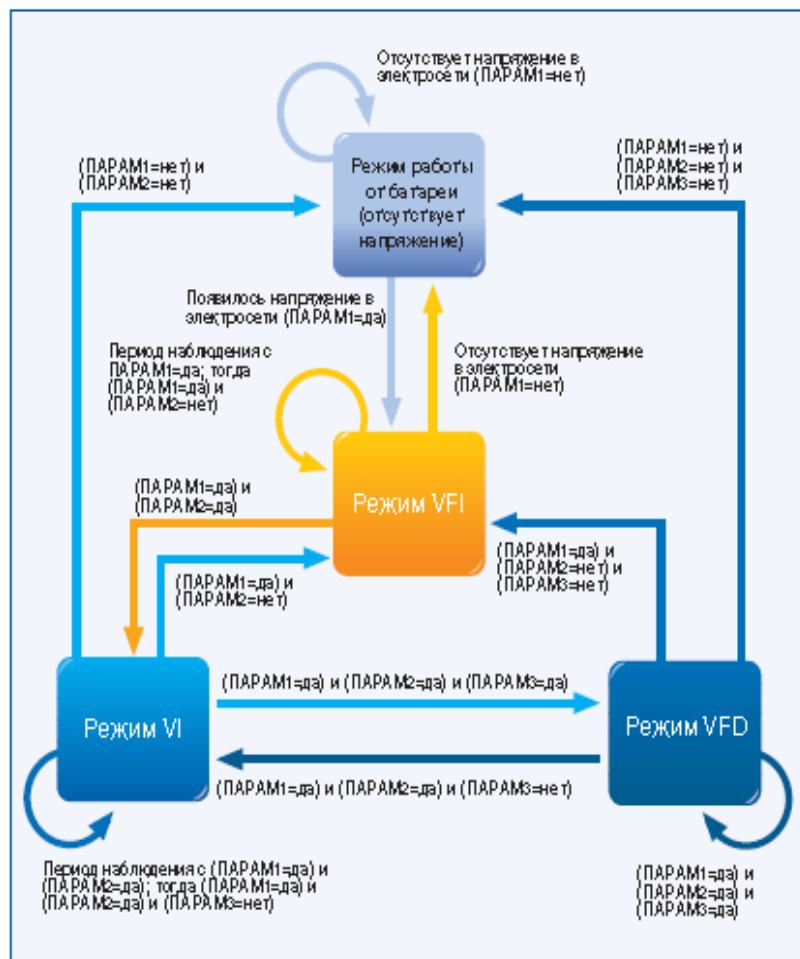
Trineergy автоматически выбирает этот режим, когда для стабилизации напряжения не требуется двойное преобразование, при этом расходуется только необходимое количество энергии.

**КПД 96-98%**

- Защита нагрузки от скачков питающей сети
- Компенсации:
  - ✓ Искажений нагрузки
  - ✓ Коэффициента мощности нагрузки
  - ✓ Входного напряжения



## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trineergy / Алгоритмы перехода ИБП из одного режима в другой



## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trinergy / Параметры для разных режимов работы

| Режим                      | Контролируемые параметры<br>(характеристики электропитания,<br>контролируемые ИБП) |       |                  |           |              | Наблюдаемые параметры, перечисленные<br>в спецификации ИБП (на их основе ИБП<br>выбирает подходящий режим работы) |           |                        |   |           | КПД    |        |
|----------------------------|--|-------|------------------|-----------|--------------|---|-----------|------------------------|---|-----------|--------|--------|
|                            | Вход   |       | Выход (нагрузка) |           |              | Входной диапазон  |           | Диапазон нагрузки      |   |           |        |        |
|                            | THDi   | PF    | V                | THDv      | f(Гц)        | V(B)  | f(Гц)     | THDi                   | PF  | THDv      |        |        |
| Двойное преобразование VFI | <3%  | >0,99 | 400              | <2% (<3%) | 50           | 400 +/- 20%   | 45-65     | THDi >10%,<br>S.F. <3  | Любой PF,<br>(опережающий<br>или отстающий) | <2% (<3%) | 95%    | ПАРАМ1 |
| Интерактивный VI           | <5%  | >0,99 | 400 +/- 10%      | <3% (<5%) | Как на входе | 400 +/- 15%   | 50 +/- 6% | THDi >5%,<br>THDi <10% | 0,9 <PF < 0,95                              | <3% (<5%) | 96-98% | ПАРАМ2 |
| Цифровой интерактивный VFD | <5%  | ≥0,95 | 400 +/- 10%      | <3% (<5%) | Как на входе | 400 +/- 10%   | 50 +/- 6% | THDi <5%               | PF ≥ 0,95                                   | <3% (<5%) | 99%    | ПАРАМ3 |

## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trinergy / Вопросы и ответы

**Снижает ли надежность цифровой интерактивный режим?**

**Нет! ИБП по-прежнему остается ИБП двойного преобразования при любых условиях.**

**Может ли ИБП всегда работать в цифровом интерактивном режиме?**

**Да! Даже в случае высоких искажающих нагрузок ИБП способен их компенсировать.**

**Что такое Trinergy?**

## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trineergy / Возможности системы

- Оптимальное энергосбережение
- Три измерения модульности
- Совместимость с любой системой
- Наименьший на рынке ИБП уровень выброса CO<sub>2</sub> и минимальное влияние на озоновый слой
- 100% время безотказной работы



Динамические режимы



3 измерения модульности



Высокая эффективность



LIFE.net диагностика



Удобство обслуживания

**Первое устройство, объединяющее совершенные и интеллектуальные технологии обеспечения бесперебойного электропитания в одном модуле.**

## Описание инновационного адаптивного эко-режима CHLORIDE на примере ИБП Trinergy / Возможности системы



## Расчёт экономии денежных средств при использовании эко-режима ИБП Trinergy / Оптимизированные уровни эффективности

|     |        |
|-----|--------|
| VFD | 99%    |
| VI  | 96/98% |
| VFI | > 95%  |

Среднее рабочее значение КПД в типичном центре обработки данных\*  
97,9%



\*Примечание: подробные сведения об условиях сбора статистики можно найти в статье об энергосбережении



## Расчёт экономии денежных средств при использовании эко-режима ИБП Trinergy

|                   | Полная мощность, кВА | Фактическая мощность, кВт | Среднее значение КПД, % | Входная мощность, кВт | Коэффициент охлаждения | Рассеянная за год в виде тепла энергия, кВтч | Стоимость энергии, руб/кВтч | Годовая экономия энергии, кВтч | Годовая экономия денежных средств, руб |
|-------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|--|
| Традиционный ИБП  | 600                  | 540                       | 92,5                    | 583,8                 | 1,7                    | 8 693 708                                    | 3,03                        | 0                              | 0                                      |
| ИБП с эко-режимом | 600                  | 540                       | 94,9                    | 569,0                 | 1,7                    | 8 473 846                                    | 3,03                        | 219 862                        | 666 182                                |
| ИБП Trinergy      | 600                  | 540                       | 97,9                    | 551,6                 | 1,7                    | 8 214 178                                    | 3,03                        | 479 530                        | 1 452 976                              |

## Расчёт экономии денежных средств при использовании эко-режима ИБП Trineergy / Калькулятор эффективности на сайте CHLORIDE.ru

Ввод данных для расчёта эффективности \*\*

Максимальный уровень управления электропитанием, VFI  %

Максимальная экономия энергии, VFD  %

Высокая эффективность и стабилизация электропитания, VI  %

Средний КПД

Страна

Тип нагрузки

Полная мощность нагрузки  кВА

Коэффициент мощности нагрузки

Необходимость резервирования

Коэффициент кондиционирования

Средняя стоимость электрической энергии/пиковая и полупиковая зона  руб./кВт·ч

Нагрузка, %  Часов в неделю

Стоимость электрической энергии/ночная зона  руб./кВт·ч

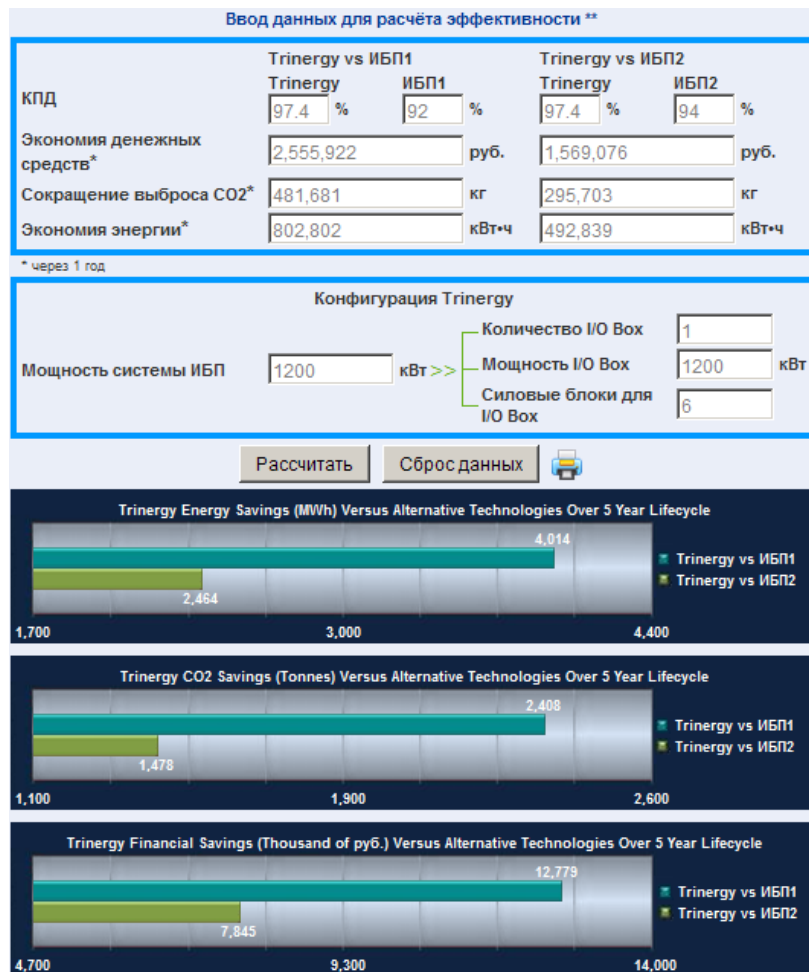
Нагрузка, %  Часов в неделю

Начало пиковой и полупиковой зоны  Окончание пиковой и полупиковой зоны

Сравнение ИБП

ИБП1  %      ИБП2  %

Активная мощность нагрузки  кВт



# CHLORIDE

*Secure Power Always*

[www.chloride.ru](http://www.chloride.ru)

**Анатолий Маслов**  
Технический эксперт  
Chloride Rus'

[Maslov@chloride.ru](mailto:Maslov@chloride.ru)