

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

СБОРКА УКРМ

# ALPIMATIC



КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ  
И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

МИРОВОЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ  
И ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ ЗДАНИЙ

 **legrand**<sup>®</sup>

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



# ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

## АНАЛИЗАТОРЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Анализаторы качества электрической энергии позволяют осуществлять полный анализ параметров электрической энергии (I, U, P, S, Q, cosφ, гармоники) и их представление в различных форматах. Одним из основных плюсов данных анализаторов является возможность их установки на объектах на длительный период (порядка двух недель). Данные анализаторы успешно прошли технологические и метрологические испытания и зарегистрированы в государственном реестре средств измерения, что позволяет применять анализаторы в любых коммерческих и государственных проектах, а также в области энергоаудита.



## УКРМ (УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ) НА НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

УКРМ собраны на основе сухих конденсаторов, произведённых по запатентованной технологии Legrand. Они обладают уникальными техническими характеристиками и безопасны в использовании.

### ТИПЫ УКРМ:

#### Alpibloc –

нерегулируемые УКРМ



#### Alpimatic –

автоматические УКРМ на электромеханических контакторах

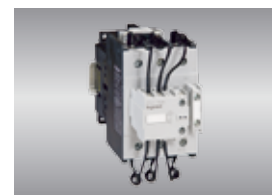


#### Alpistatic –

автоматические УКРМ на электронных контакторах



Группа Legrand производит УКРМ с нестандартными техническими характеристиками и поставляет все необходимые комплектующие для производства УКРМ (конденсаторы, регуляторы коэффициента мощности, контакторы, дроссели и модули компенсации).



## УКРМ НА СРЕДНЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Многолетний опыт работы Группы Legrand позволяет производить УКРМ практически под любые задачи клиента.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УКРМ

- ✓ Уменьшение количества реактивной энергии в счете за электроэнергию.
- ✓ Сокращение активных потерь в кабелях позволяет увеличить потребление тока электроустановкой (порядка 3-8%).
- ✓ Повышение стабильности напряжения в цепях потребителя.
- ✓ Увеличение активной мощности, доступной для потребления.

# Компенсирющие модули Alpimatic

## СОДЕРЖАНИЕ

В данном техническом руководстве содержится полная информация по монтажу компенсирующих модулей Alpimatic стандартного типа, типа Н и SAH (с рассогласованными дросселями) в универсальных шкафах.

В главах документа содержатся сведения по вентиляции, механической сборке и электромонтажу. За более подробной информацией обращайтесь в Группу Legrand.



**Модуль стандартного типа и типа Н**



**Модуль типа SAH**

### МОДУЛЬ СТАНДАРТНОГО ТИПА И ТИПА Н (БЕЗ РАССОГЛАСОВАННЫХ ДРОССЕЛЕЙ)

Компенсирющие модули Alpimatic .....	2
Вентиляция .....	3
Механическая сборка .....	4
Каталог .....	5

### МОДУЛИ ТИПА SAH (С РАССОГЛАСОВАННЫМИ ДРОССЕЛЯМИ)

Компенсирющие модули Alpimatic .....	6
Вентиляция .....	7
Механическая сборка .....	8
Каталог .....	9

### РЕГУЛЯТОРЫ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Alptec 3.2   5.2 .....	10
Каталог .....	12
Alptec 8 .....	14
Каталог .....	17

### УСТАНОВКА РЕГУЛЯТОРОВ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Alptec 3.2   5.2 .....	19
Alptec 8 .....	24

### ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 .....	30
Приложение 2 .....	31
Приложение 3 .....	32

# Компенсирющие модули Alpimatic (без рассогласованных дросселей)

## ВЕНТИЛЯЦИЯ

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Ниже приведены правила вентиляции оборудования при эксплуатации в стандартных условиях.

Формула расчета расхода воздуха – теоретическая.

#### Стандартные условия эксплуатации в соответствии с МЭК/EN 61439-1:

- Максимальная температура в помещении электрощитовой: 40 °С.
- Среднесуточная температура в помещении электрощитовой: 35 °С.
- Среднегодовая температура в помещении электрощитовой: 25 °С.
- Минимальная температура: -5 °С.
- Максимальная высота: 2000 м над уровнем моря.

#### Правила вентиляции:

- Активные потери модуля (конденсатор + контактор + кабели + предохранители + шина) = 2 Вт/кВАр.
- Шкаф должен иметь воздухозаборное отверстие снизу и воздуховыпускное сверху.
- Поток воздуха внутри шкафа должен проходить снизу вверх.

- В случае использования естественной вентиляции настоятельно рекомендуется оставить между стенками и верхней панелью шкафа расстояние 15 мм.
- Воздухозаборное отверстие на уровне цоколя не должно быть перекрыто.
- Повышение температуры:

$$\Delta T = \frac{P(Bm)}{KS}$$

- Расход воздуха:

$$m^3 / ч = 3,1 \left( \frac{P}{\Delta T} - (KS) \right)$$

Где:

$\Delta T$  - Разность температур внутри и снаружи помещения электрощитовой (°К).

$P_w$  - Потери активной мощности, которые должны быть рассеяны (2 Вт x общая мощность оборудования в шкафу, кВАр).

$K$  - Коэффициент теплоотдачи (5,5 Вт/м<sup>2</sup> для металлического шкафа).

$S$  - Свободная поверхность шкафа (м<sup>2</sup>).

Реактивная мощность (кВАр при 400 В - 50 Гц) Степень защиты шкафов IP ≤ 3х	Тип вентиляции	Естественная вентиляция		Минимальный расход воздуха (м <sup>3</sup> /час)
		Воздухозаборное отверстие снизу	Воздуховыпускное отверстие сверху	
Мощность от 0 до 300 кВАр (1 шкаф)	Естественная	≥700 см <sup>2</sup>	≥700 см <sup>2</sup>	См. формулу выше
350 < Мощность ≤ 450 кВАр (1 шкаф)	Естественная	≥1000 см <sup>2</sup>	≥1000 см <sup>2</sup>	
Мощность > 450 кВАр	Соедините параллельно 2 шкафа с одинаковой системой вентиляции			

# ВЕНТИЛЯЦИЯ

## ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Шкаф на 150 кВАр  
 Размеры: 600x500x1400 мм  
 Площадь поверхности  $S = 3,38 \text{ м}^2$   
 Рассеиваемая мощность = 2 Вт x 1 кВАр →  
 $P_w = 300 \text{ Вт}$   
 $K = 5,5 \text{ Вт/м}^2$   
 $\Delta T = 16^\circ$

При  $T^{\circ}\text{нар. макс.} = 35^\circ\text{C}$   
 $T^{\circ}\text{шкафа} = 51^\circ\text{C} > \text{допустимой температуры}$   
 Требуется вентиляция  
 Расход воздуха = 35 м<sup>3</sup>/ч (чтобы ограничить  $\Delta T$  максимум до 10 °)

Естественная вентиляция рекомендуется при:

Общая площадь нижних воздухозаборных отверстий	Общая площадь верхних воздухозаборных отверстий
≥700 см <sup>2</sup>	≥700 см <sup>2</sup>

## ▶ ПРИНЦИПЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

### Меры предосторожности:

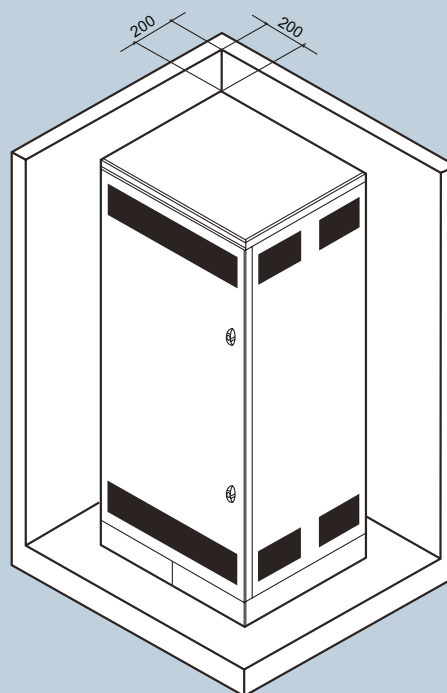
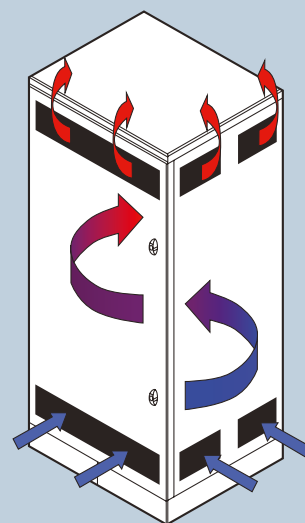
- Степень защиты шкафа с естественной вентиляцией  $IP \leq 3x$ .
- Атмосфера в месте установки должна быть сухой и незапыленной.
- Помещение электрощитовой должно иметь хорошую вентиляцию.
- Максимальная температура: 40 °C
- Среднесуточная температура: 35 °C.
- Расстояние от вентиляционных решеток до ближайшего препятствия (стены, распределительного щита) должно быть не менее 200 мм.
- Если степень защиты  $IP > 3x$ , требуется принудительная вентиляция.

### Информация о вентиляторах

Производители вентиляторов обычно указывают номинальный расход воздуха в м<sup>3</sup>/ч без учета аэродинамического сопротивления других компонентов или учитывают только воздухозаборную решетку. Но эффективный расход воздуха в м<sup>3</sup>/ч напрямую зависит от аэродинамического сопротивления воздухозаборной и воздуховыпускной решеток, а также расположения компонентов внутри шкафа.

Все они вносят аэродинамическое сопротивление, уменьшающее эффективный расход воздуха. Кроме того, по мере загрязнения фильтров вентилятора их

## ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ОДНОГО ШКАФА НА 450 КВАР

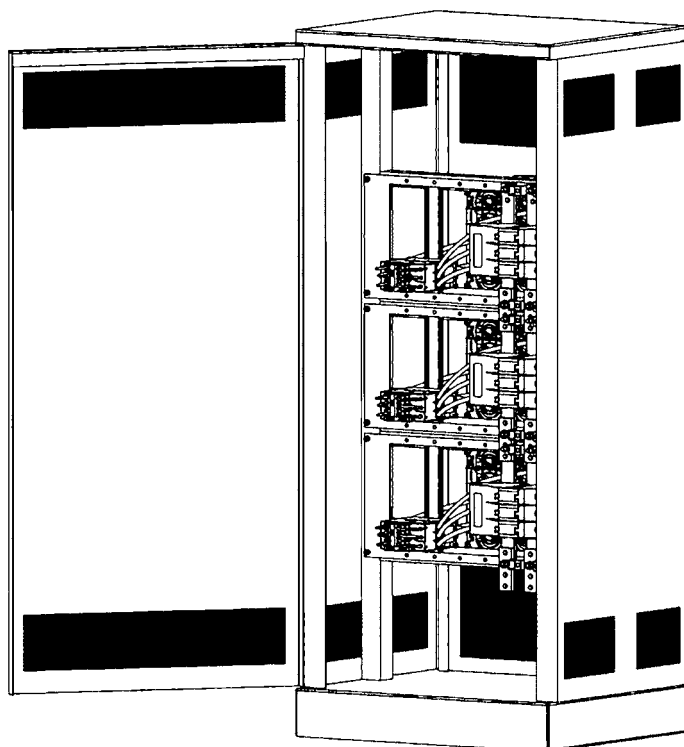


аэродинамическое сопротивление возрастает, а эффективный расход падает. Поэтому при заказе следует выбирать вентиляторы, у которых расход воздуха больше расчетного, поскольку производители не принимают в расчет аэродинамическое сопротивление на входе и выходе. По поводу расходно-напорных характеристик вентиляторов рекомендуем проконсультироваться с их производителями.

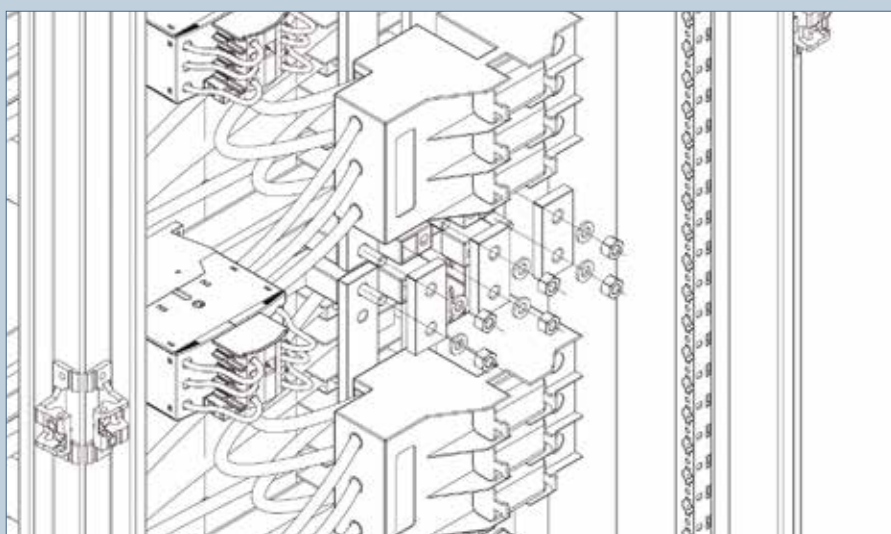
## МЕХАНИЧЕСКАЯ СБОРКА

### ▶ МОНТАЖ КОМПЕНСИРУЮЩИХ МОДУЛЕЙ ALPIMATIC В УНИВЕРСАЛЬНОМ ШКАФУ (ОБЗОР)

- Шкаф: 600 x 500 высотой 1900 мм.
- Максимум 6 модулей, номинальный ток: макс. 650 А.
- Максимальная мощность, компенсируемая модулем: 75 кВАр.
- Модули располагаются на вертикальных опорах.
- Внутри шкафа, сверху или снизу, следует оставить 300 мм свободного пространства, необходимого, чтобы подвести и присоединить кабели.



### ДОПОЛНЕНИЕ: ОБЪЕДИНЕНИЕ МОДУЛЕЙ



Момент затяжки: 20 Нм<sup>-1</sup>

Модули объединяются соединительными шинами сечением 30 x 5 мм



# Компенсирющие модули Alpimatic

без рассогласованных дросселей - для сети 400/415 В



P7540

Готовые к эксплуатации модули для установки в НКУ в качестве компонента автоматической системы компенсации реактивной мощности. Состав:

- 1 конденсатор Alprivar<sup>3</sup>;
- 1 контактор для коммутации емкостных токов;
- 1 комплект из 3 предохранителей с высокой отключающей способностью;
- 1 комплект модульных медных шин с ответвительными шинами для параллельного соединения нескольких модулей;
- 1 стальная монтажная рама, на которой собраны и соединены все компоненты

Упак.	Кат. №	<b>Трехфазные типа SAN 400 В - 50 Гц</b>
		<b>Стандартный класс – Макс. напр. 470 В</b> Коэффициент гармоник $25\% < SH/ST \leq 35\%*$ Номинальная мощность, (кВАр)
1	P12.540	12.5
1	P12.512.540	12.5 + 12.5
1	P2540	25
1	P252540	25+25
1	P255040	25+50
1	P5040	50
1	P7540	75
		<b>Усиленный класс, тип Н – Макс. напр. 520 В</b> Коэффициент гармоник $35\% < SH/ST \leq 50\%*$ Номинальная мощность, (кВАр)
1	PH12.540	12.5
1	PH12.512.540	12.5+12.5
1	PH2540	25
1	PH252540	25+25
1	PH255040	25+50
1	PH5040	50
1	PH7540	75

## Технические характеристики

### Коэффициент потерь

Коэффициент потерь в компенсирующих модулях Alpimatic без рассогласованного дросселя составляет менее 2 Вт/кВАр, включая потери в предохранителях, контакторе и кабелях.

### Емкость

Допустимое отклонение емкости: - 5 / + 10 %  
Вакуумная технология изготовления исключает попадание воздуха в емкостные элементы, что гарантирует поддержание неизменной емкости конденсатора Alprivar<sup>3</sup> на протяжении всего срока службы.

### Максимально допустимое напряжение

Длительное 1,18 Un при круглосуточной эксплуатации.

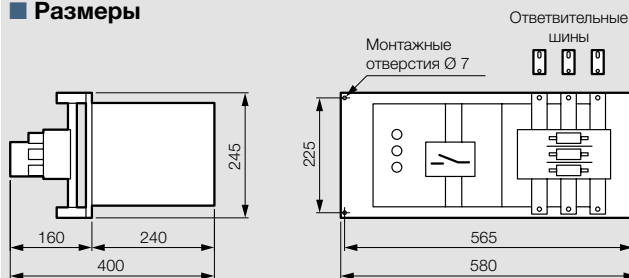
### Соответствие стандартам

- Международные: МЭК 60439-1.
- Европейские: EN 60439-2.

### Допустимая температура

- Рабочая: от -10 до +45 °С (среднесуточная: 40 °С).
- Хранения: от -30 до +60 °С.

## Размеры



### Стандартный тип

	Масса (кг)
<b>P12.540</b>	6
<b>P12.512.540</b>	11
<b>P2540</b>	9
<b>P252540</b>	16
<b>P255040</b>	22
<b>P5040</b>	16
<b>P7540</b>	22

### Тип Н

	Масса (кг)
<b>PH12.540</b>	7
<b>PH12.512.540</b>	14
<b>PH2540</b>	10
<b>PH252540</b>	17
<b>PH255040</b>	23
<b>PH5040</b>	17
<b>PH7540</b>	23

\*см. Приложение 2 "Коэффициент гармоник"

# Компенсирющие модули Alpimatic (с рассогласованными дросселями)

## ВЕНТИЛЯЦИЯ

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Ниже приведены правила вентиляции оборудования при эксплуатации в стандартных условиях.

Формула расчета расхода воздуха – теоретическая.

Данная информация носит рекомендательный характер, поскольку Группа Legrand не отвечает за монтаж оборудования. За разъяснениями, пожалуйста, обращайтесь к нашим экспертам.

#### Стандартные условия эксплуатации в соответствии с МЭК/EN 61439-1:

- Максимальная температура в помещении электрощитовой: 40 °С.
- Среднесуточная температура в помещении электрощитовой: 35 °С.
- Среднегодовая температура в помещении электрощитовой: 25 °С.
- Минимальная температура: -5 °С.
- Максимальная высота: 2000 м над уровнем моря.

#### Правила вентиляции:

- Активные потери модуля (конденсатор + контактор + кабели + предохранители + шина) = 6 Вт/кВАр.
- Шкаф должен иметь воздухозаборное отверстие снизу и воздуховыпускное сверху.
- Поток воздуха внутри шкафа должен проходить снизу вверх.

- В верхней части шкафа следует обязательно установить вытяжные вентиляторы.
- В случае использования естественной вентиляции настоятельно рекомендуется оставить между стенками и верхней панелью шкафа расстояние 15 мм.
- Между компенсирующими модулями и вытяжными вентиляторами следует оставить 100 мм свободного пространства.
- Воздухозаборное отверстие на уровне цоколя не должно быть перекрыто.
- Повышение температуры:

$$\Delta T = \frac{P(Bm)}{KS}$$

- Расход воздуха:

$$m^3 / ч = 3,1 \left( \frac{P}{\Delta T} - (KS) \right)$$

Где:

$\Delta T$  - Разность температур внутри и снаружи помещения электрощитовой (°K).

$P_w$  - Потери активной мощности, которые должны быть рассеяны (2 Вт х общая мощность оборудования в шкафу, кВАр).

$K$  - Коэффициент теплоотдачи (5,5 Вт/м<sup>2</sup> для металлического шкафа).

$S$  - Свободная поверхность шкафа (м<sup>2</sup>).

Реактивная мощность (кВАр при 400 В - 50 Гц) Степень защиты шкафов IP ≤ 3х	Тип вентиляции	Естественная вентиляция		Принудительная вытяжная вентиляция	Минимальный расход воздуха (м <sup>3</sup> /час)
		Воздухозаборное отверстие снизу	Воздуховыпускное отверстие сверху		
Мощность от 0 до 150 кВАр (1 шкаф)	Естественная	≥700 см <sup>2</sup>	≥700 см <sup>2</sup>		См. формулу выше
150 < Мощность ≤ 400 кВАр (1 шкаф)	Естественная + принудительная	≥1000 см <sup>2</sup>	-	500 м <sup>3</sup> /ч	
Мощность > 400 кВАр	Соедините параллельно 2 шкафа с одинаковой системой вентиляции				



# ВЕНТИЛЯЦИЯ

## ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Шкаф на 300 кВАр, размеры: 800x500x2100 мм  
 Площадь поверхности  $S = 5,36 \text{ м}^2$   
 Рассеиваемая мощность =  $6 \text{ Вт} \times 1 \text{ кВАр} \rightarrow$   
 $P_w = 1800 \text{ Вт}$   
 $K = 5,5 \text{ Вт/м}^2$   
 $\Delta T = 55^\circ$

При  $T^{\circ}\text{нар. макс.} = 35^\circ\text{C}$   
 $T^{\circ}\text{шкафа} = 90^\circ\text{C} >$  допустимой температуры  
 Требуется вентиляция  
 Расход воздуха =  $460 \text{ м}^3/\text{ч}$  (чтобы ограничить  $\Delta T$  максимум до  $10^\circ$ )

Принудительная и естественная вентиляция требуется с 3 вентиляторами (расход воздуха каждого  $160 \text{ м}^3/\text{ч}$ )

Общая площадь нижних воздухозаборных отверстий	Общая площадь верхних воздухозаборных отверстий
$\geq 1000 \text{ см}^2$	$\geq 1000 \text{ см}^2$

## > ПРИНЦИПЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

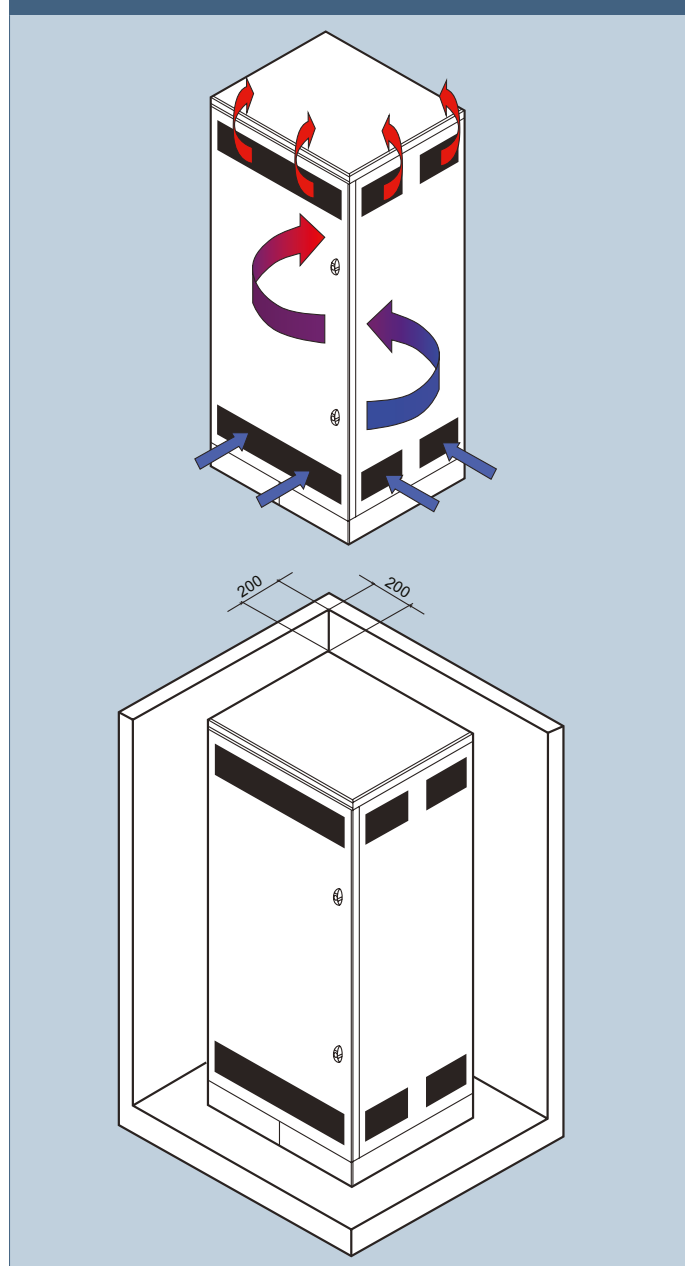
### Меры предосторожности:

- Принудительная вентиляция обязательна при  $Q > 150 \text{ кВАр}$  или если естественной вентиляции недостаточно.
- Атмосфера в месте установки должна быть сухой и незапыленной.
- Помещение электрощитовой должно иметь хорошую вентиляцию.
- Максимальная температура:  $40^\circ\text{C}$ .
- Среднесуточная температура:  $35^\circ\text{C}$ .
- Расстояние от вентиляционных решеток до ближайшего препятствия (стены, распределительного щита) должно быть не менее  $200 \text{ мм}$ .
- Вентиляторы должны быть установлены над рассогласованными дросселями в зоне максимального рассеивания тепла.

### Информация о вентиляторах

Производители вентиляторов обычно указывают номинальный расход воздуха в  $\text{м}^3/\text{ч}$  без учета аэродинамического сопротивления других компонентов или учитывают только воздухозаборную решетку. Но эффективный расход воздуха в  $\text{м}^3/\text{ч}$  напрямую зависит от аэродинамического сопротивления воздухозаборной и воздуховыпускной решеток, а также расположения компонентов внутри шкафа. Все они вносят аэродинамическое сопротивление, уменьшающее эффективный расход воздуха.

## ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ОДНОГО ШКАФА НА 450 КВАР

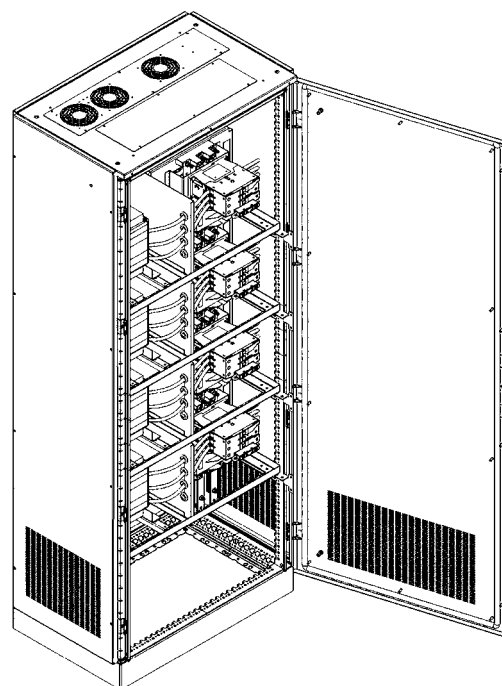


Кроме того, по мере загрязнения фильтров вентилятора их аэродинамическое сопротивление возрастает, а эффективный расход падает. Поэтому при заказе следует выбирать вентиляторы, у которых расход воздуха больше расчетного, поскольку производители не принимают в расчет аэродинамическое сопротивление на входе и выходе. По поводу расходно-напорных характеристик вентиляторов рекомендуем проконсультироваться с их производителями.

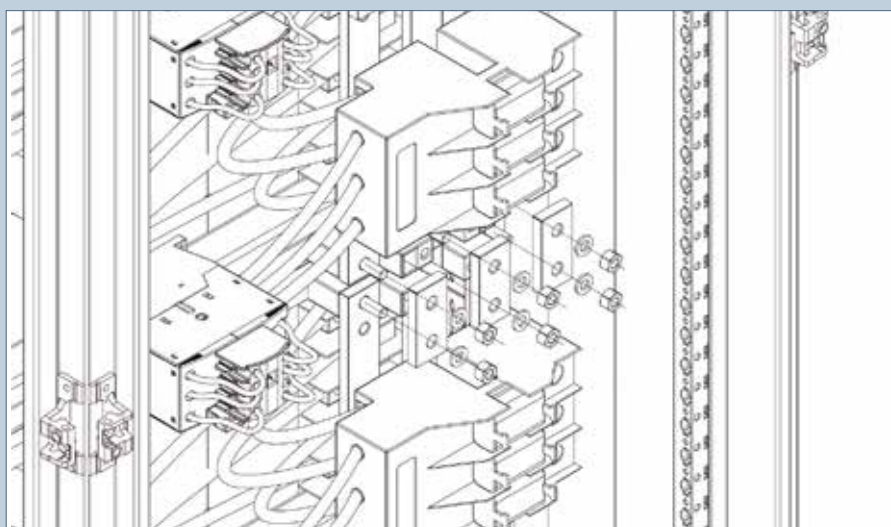
## МЕХАНИЧЕСКАЯ СБОРКА

### ▶ МОНТАЖ КОМПЕНСИРУЮЩИХ МОДУЛЕЙ ALPIMATIC (ОБЗОР)

- Шкаф: 800 x 500 высотой 2100 мм:
  - максимум 5 модулей типа R7,
  - максимальная мощность модуля: 75 или 80 кВАр (стандартный или усиленный класс).
- Шкаф 600x500 высотой 1400 мм:
  - максимум 3 модуля типа R5,
  - максимальная мощность модуля: 50 или 40 кВАр (стандартный или усиленный класс).
- Модули располагаются на горизонтальных опорах.
- Внутри шкафа, сверху или снизу, следует оставить 300 мм свободного пространства, необходимого, чтобы подвести и присоединить кабели.



### ДОПОЛНЕНИЕ: ОБЪЕДИНЕНИЕ МОДУЛЕЙ

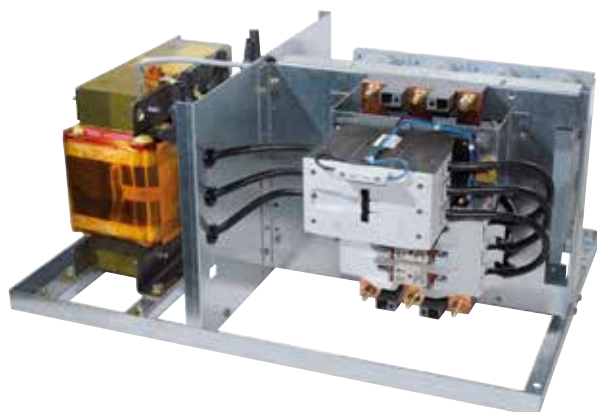


Момент затяжки: 20 Нм<sup>-1</sup>

Модули объединяются соединительными шинами сечением 30 x 5 мм

# Компенсированные модули Alprimatic с рассогласованными дросселями

для сети 400/415 В



R7.R8040.189

Готовые к эксплуатации модули для установки в НКУ в качестве компонента системы автоматической компенсации реактивной мощности Тип SAH (с рассогласованными дросселями):

- 1 конденсатор Alprivar<sup>3</sup>
- 1 контактор для коммутации емкостных токов
- 1 рассогласованный дроссель с тепловой защитой
- 1 комплект из 3 предохранителей с высокой отключающей способностью
- 1 комплект медных шин с ответвительными шинами для параллельного соединения нескольких модулей
- 1 стальная рама, на которой собраны и электрически соединены все компоненты

Упак.	Кат. №	<b>Трёхфазные типа SAH 400 В - 50 Гц</b>
		<b>Стандартный класс – Макс. напр. 470 В</b> Коэффициент гармоник $25\% < SH/ST \leq 35\%^*$
		Номинальная мощность, (кВАр)
1	R5.2540.189	25
1	R5.5040.189	50
1	R7.5040.189	50
1	R7.7540.189	75
		<b>Усиленный класс – Макс. напр. 520 В</b> Коэффициент гармоник $35\% < SH/ST \leq 50\%^*$
		Номинальная мощность, (кВАр)
1	R5.R4040.189	40
1	R7.R4040.189	40
1	R7.R8040.189	80

## ■ Технические характеристики

### Коэффициент потерь

Коэффициент потерь в компенсирующих модулях Alprimatic стандартного типа SAH: 6 Вт/кВАр

### Емкость

Допустимое отклонение емкости: - 5 / + 10 %  
Вакуумная технология изготовления исключает попадание воздуха в емкостные элементы, что гарантирует поддержание неизменной емкости конденсатора Alprivar<sup>3</sup> на протяжении всего срока службы.

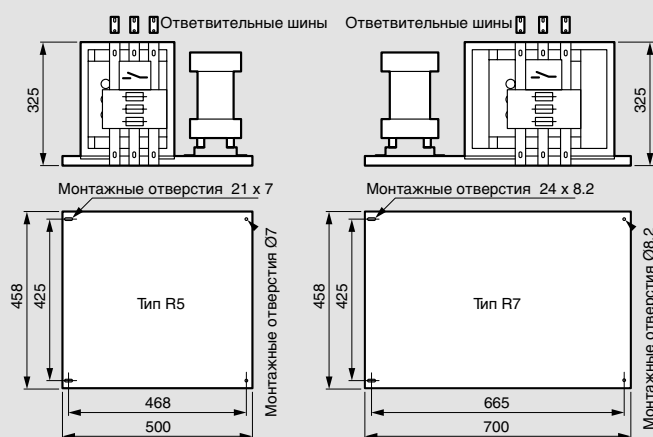
### Соответствие стандартам

- Международные: МЭК 60439-1.
- Европейские: EN 60439-2.

### Допустимая температура

- Рабочая: от -10 до +45 °С (среднесуточная: 40 °С).
- Хранения: от -30 до +60 °С.

## ■ Размеры



### Стандартный класс

	Масса (кг)
<b>R5.2540.189</b>	45
<b>R5.5040.189</b>	50
<b>R7.5040.189</b>	55
<b>R7.7540.189</b>	60

### Усиленный класс

	Масса (кг)
<b>R5.R4040.189</b>	50
<b>R7.R4040.189</b>	52
<b>R7.R8040.189</b>	65

\*см. Приложение 2 "Коэффициент гармоник"

# Регуляторы коэффициента мощности Alptec 3.2 | 5.2

## ALPTEC 3.2 | 5.2

### ■ БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ИЗМЕРЯЕМЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН:

- Напряжение,
- Ток,
- Суммарный коэффициент гармонических искажений (THD), измеряемый до 15-го порядка,
- Активная и полная мощность,
- Средний коэффициент мощности за неделю,
- Температура,
- Запоминание максимальных измеренных значений.

### Тип измеряемого значения напряжения и тока:

- TRMS (истинное среднеквадратичное),
- Измерение электрических величин в четырех квадрантах,
- Изменение коэффициента мощности с 3 или 5 степенями регулирования.

### ■ ПОДСВЕЧИВАЕМЫЙ ЖК ДИСПЛЕЙ

Превосходное качество изображения (128 x 80 пик), четкий и интуитивно понятный интерфейс программирования.

### ■ ИК ПОРТ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ USB

Для программирования, диагностики и выгрузки данных.

### ■ КОММУНИКАЦИОННЫЙ ИНТЕРФЕЙС

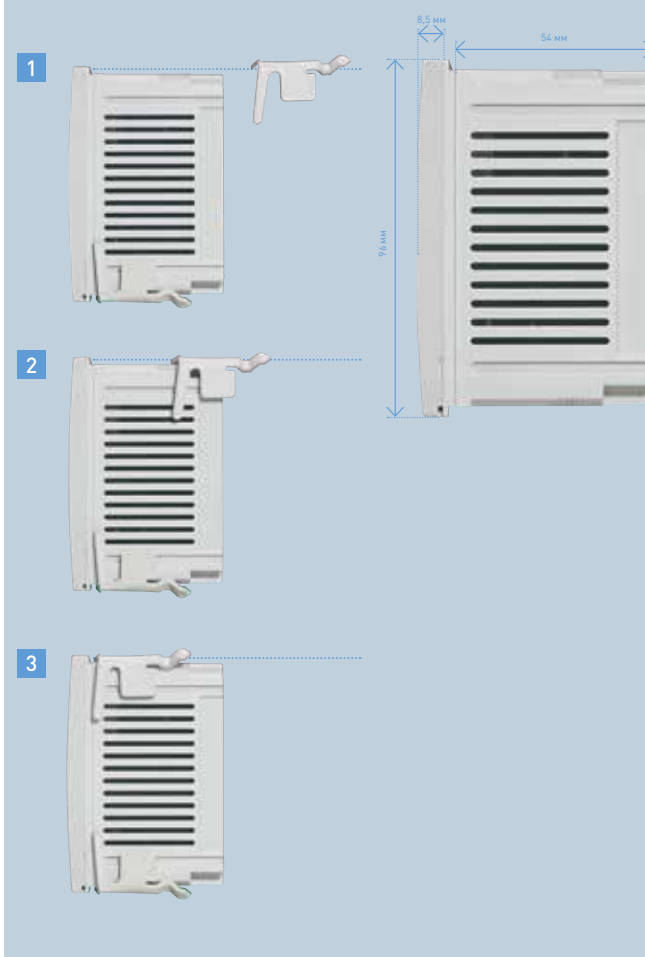
USB и WI-FI для связи с ПК, смартфоном или планшетом.

### ■ МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ УВЕЛИЧИВАЮТ ВОЗМОЖНОСТИ УСТРОЙСТВА:

- 2 релейных выхода для управления двумя дополнительными степенями регулирования (имеются на модуле расширения выходов);
- Коммуникационный интерфейс RS485 с оптической развязкой (имеется на модуле расширения связи).

### ■ ВОЗМОЖНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ЧИСЛА СТУПЕНЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДО 5 ИЛИ 7

После установки модуля расширения габаритная глубина регулятора коэффициента мощности не изменяется.



## ALPTEC 3.2 | 5.2

### ■ БЫСТРАЯ УСТАНОВКА МОДУЛЯ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ

Модуль устанавливается в базовом блоке без использования инструментов, простым защелкиванием.

При установке модуля автоматически устанавливается электрическое соединение через его разъем.

### ■ ПРОСТОТА УСТАНОВКИ

Компактный размер и система быстрого крепления упрощает монтаж регулятора коэффициента мощности даже в небольших электрических щитках.

### ■ БОЛЕЕ НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ:

- Защита доступа с помощью паролей (2 уровня),
- Тринадцать типов аварийных сигналов,
- Отображение аварийных сообщений на нескольких языках.

### ■ СЪЕМНЫЕ КОЛОДКИ

#### Два входа напряжения

Позволяют использовать регулятор в сетях среднего напряжения или нестандартного низкого напряжения:

- Цепь вспомогательного питания: 100 - 440 В переменного тока 50/60 Гц;
- Цепь измерения напряжения: 100 - 600 В переменного тока 50/60 Гц.

#### Три или пять релейных выходов

- Номинальная коммутационная способность: 5 А, 250 В (категория применения AC1);
- Максимальный ток через общий вывод: 10 А.



Защита доступа с помощью паролей (2 уровня)

Тринадцать типов аварийных сигналов

Отображение аварийных сообщений на нескольких языках

Установка модуля расширения

# Автоматический регулятор коэффициента мощности Alptec 3.2 / 5.2



ALPTEC3.2



Ext2Gr



CX 01

Упак.	Кат. №	<b>Регулятор коэффициента мощности</b>
		<p>Регулятор включает и отключает ступени УКРМ для поддержания заданного коэффициента мощности. Он способен эффективно регулировать коэффициент мощности даже в сетях с высоким уровнем гармонических составляющих и защищать конденсаторы УКРМ. Может подключаться к одно- и трехфазным сетям (трех- и четырехпроводным), а также к системам с генераторами, работающая в 4 квадрантах. Также может использоваться в сетях среднего напряжения.</p> <p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддержание заданного коэффициента мощности</li> <li>- автоматическое измерение тока с помощью ТТ</li> <li>- значительное сокращение операций коммутации</li> <li>- сбалансированное использование ступеней одинаковой номинальной мощности</li> <li>- измерение реактивной мощности каждой установленной ступени</li> <li>- регистрация количества подключений ступени</li> <li>- защита конденсаторов от сверхтока</li> <li>- защита от перегрева с помощью внутреннего датчика</li> <li>- точная функция защиты от холостого хода</li> <li>- анализ гармоник тока и напряжения</li> <li>- быстрый ввод номинального тока ТТ</li> </ul> <p>• Имеет в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расположенный на передней панели ИК порт с USB преобразователем, предназначенный для программирования, диагностики и выгрузки данных</li> <li>- Подсвечиваемый ЖК дисплей, четко видимый даже при плохом освещении (доступно 6 языков)</li> <li>- Интерфейс USB и WiFi для связи с ПК, смартфоном или планшетом.</li> </ul> <p>Может быть оборудован модулями расширения.</p> <p>Соответствует МЭК 61010-1, МЭК/EN 61000-6-2, МЭК/EN 61000-6-3, UL508, CSA C22.2 n°14</p>
1	ALPTEC3.2	Регулятор на 3 ступени регулирования
1	ALPTEC5.2	Регулятор на 5 ступеней регулирования

Упак.	Кат. №	<b>Модули расширения</b>
		<p>Устанавливаются в регулятор сзади</p> <p>Не более 1 модуля расширения на регулятор</p> <p><b>Модуль расширения выходов</b> 2 релейных выходов Для увеличения количества ступеней регулирования</p> <p><b>Модуль расширения портов связи</b> Коммуникационный интерфейс RS 485 с оптической развязкой</p> <p><b>Принадлежности для связи</b> Позволяют подключать регулятор коэффициента мощности Alptec к ПК, смартфону или планшету</p> <p><b>Кабель</b> Соединительный кабель с USB разъемом для подключения к ПК. Служит для программирования, диагностики и обновления микропрограммного обеспечения. Компьютер распознает регулятор коэффициента мощности как стандартное USB устройство. Для подключения кабеля не требуется отключать питание распределительного щита.</p> <p><b>Модуль Wi-Fi</b> Модуль Wi-Fi совместим с ПК, смартфонами и планшетами. Служит для программирования, диагностики и обновления микропрограммного обеспечения.</p> <p><b>Программное обеспечение</b> ПО для настройки, автоматического тестирования и управления</p>
1	Ext2Gr	
1	ExtRS485	
1	CX 01	
1	CX 02	
1	ALPISOFT	

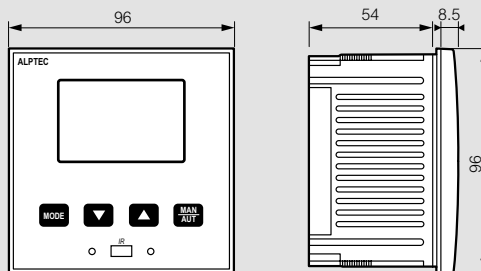


# Автоматический регулятор коэффициента мощности Alptec 3.2 / 5.2

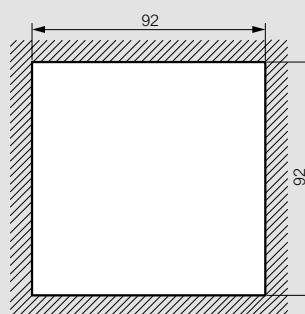
## Технические характеристики

<b>ЦЕПЬ ПИТАНИЯ</b>	
Номинальное напряжение $U_s$	100-440 В пер. тока
Рабочий диапазон	- 10 ... + 10 %
Номинальная частота	50 или 60 Гц $\pm$ 10 %
Максимальная потребляемая мощность	12 ВА
Максимальная рассеиваемая мощность (исключая выходные контакты)	4,5 Вт
<b>ЦЕПЬ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ</b>	
Напряжение цепи управления	100-600 В пер. тока
Рабочий диапазон	50-720 В пер. тока
Номинальная частота	50 или 60 Гц + 10 %, 360-440 Гц
Стойкость к кратковременным исчезновениям напряжения	35 мс (110 В пер. тока) - 80 мс (220-415 В пер. тока)
<b>ЦЕПЬ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА</b>	
Номинальный ток $I_e$	Программируемый 5 А / 1 А
Рабочий диапазон	0,025-6 А / 0,025-1,2 А
Постоянная перегрузка	1,2 $I_e$
Кратковременно выдерживаемый ток	50 $I_e$ в течение 1 с
Потребляемая мощность	0,6 ВА
<b>ДАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЙ</b>	
Тип измеряемого значения напряжения и тока	TRMS (истинное среднеквадратичное)
Уставка коэффициента мощности	от 0,5 (инд.) до 0,5 (емк.)
<b>РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ</b>	
Количество выходов	3 или 5 (5 или 7 с Ext2Gr)
Коммутационная способность	5 А, 250 В (категория применения AC1)
Максимальный ток через общий вывод релейных контактов	10 А
Максимальное коммутируемое напряжение	415 В пер. тока
Обозначение согласно UL/CSA и МЭК/EN 60947-5-1	V300
Электрическая износостойкость при номинальной нагрузке	10 <sup>6</sup> циклов
Механическая износостойкость	30 x 10 <sup>6</sup> циклов
<b>УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	
Рабочая температура	- 30... + 70 °С
Температура хранения	- 30... + 80 °С
<b>КОРПУС</b>	
Исполнение	Для скрытого монтажа в вырезе 96 x 96 мм
Материал	Поликарбонат
Степень защиты	IP 54

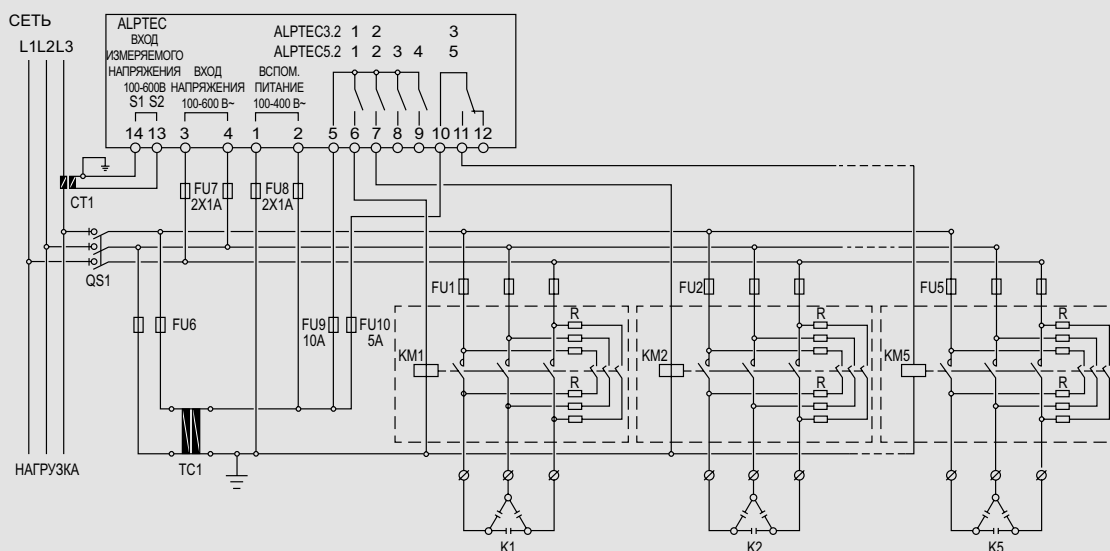
## Размеры



## Вырез



## Стандартная схема подключения к трехфазной сети



### ВНИМАНИЕ!

Обязательно отключите питание перед выполнением подключений к разъемам и зажимам.



# Регуляторы коэффициента мощности Alptec 8

## ALPTEC 8

### ■ ЖК ДИСПЛЕЙ С ПОДСВЕТКОЙ

128 x 80 пикселей, высокая четкость, регулируемая яркость и контрастность.

### ■ ИК ПОРТ С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ USB

ИК порт на передней панели устройства может использоваться для стандартного USB или Wi-Fi соединения с ПК, смартфоном или планшетом для программирования, диагностики и выгрузки данных. Для подключения порта не нужно отключать питание распределительного щита.

### ■ ВОЗМОЖНОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ДО 16 СТУПЕНЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Базовые возможности контроллера могут быть легко расширены с помощью дополнительных модулей:

- Релейные выходы для увеличения числа ступеней регулирования,
- Выходы с оптической развязкой для динамической коррекции,
- Дополнительная защита конденсаторов,
- Дискретные и аналоговые входы и выходы,
- Интерфейс RS485 с оптической развязкой,
- Интерфейс Ethernet с оптической развязкой, имеющий функцию веб-сервера,
- Интерфейс Profibus-DP с оптической развязкой,
- Модем GPRS/GSM.



## ALPTEC 8

### ■ ФУНКЦИЯ «ВЕДУЩИЙ-ВЕДОМЫЙ»

В дополнение к своим ступеням регулирования, Alptec 8 может управлять выходами других аналоговых регуляторов. Таким образом, он предлагает архитектуру «ведущий-ведомый». Система может объединять до 8 ведомых устройств и иметь до 32 ступеней регулирования.

### ■ ФУНКЦИЯ ВЕБ-СЕРВЕРА

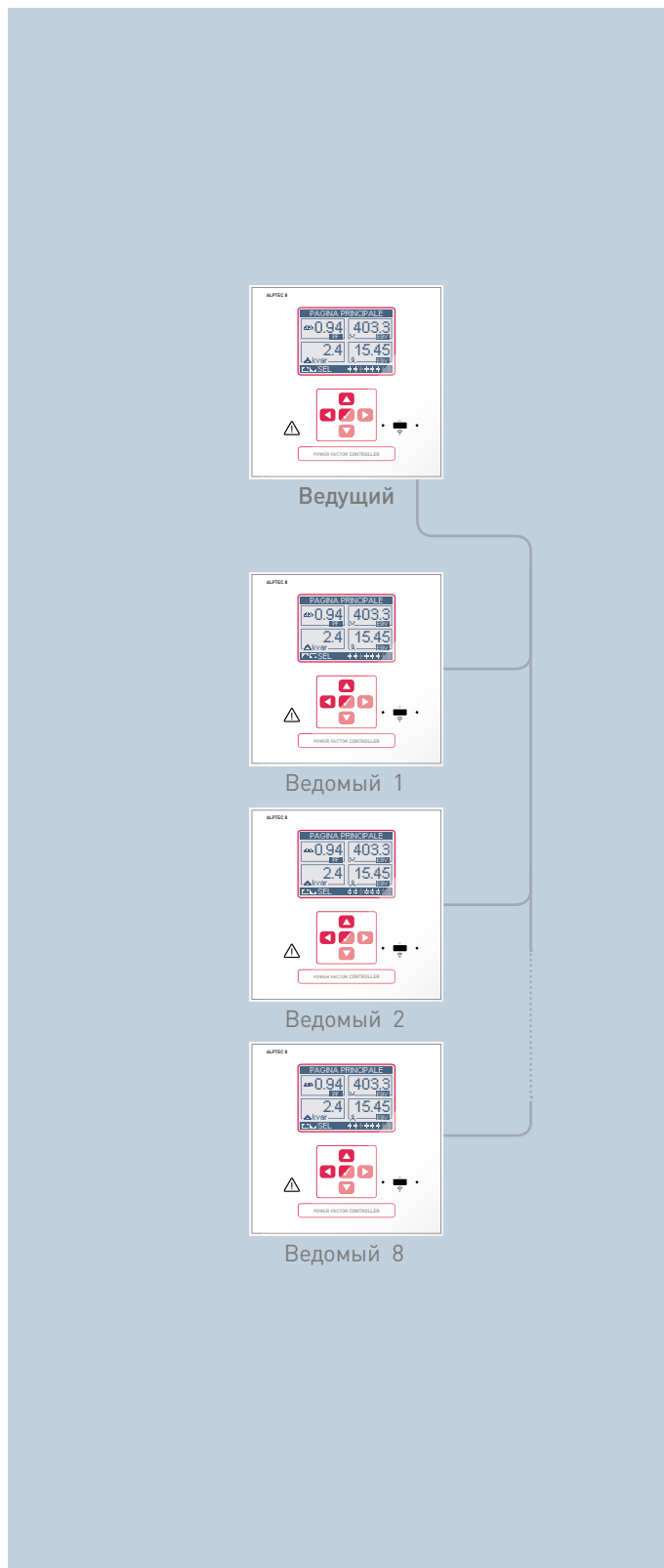
Установив Ethernet-модуль расширения ExtEth, можно просматривать результаты выполненных измерений на всех устройствах, совместимых с веб-клиентами, поддерживающими Java, не устанавливая дополнительного ПО на компьютер.

### ■ МОДЕМ GSM/GPRS

При установке модуля расширения ExtGSM контроллер автоматически приобретает и конфигурирует функции модема GSM/GPRS. Это упрощает монтаж и подключения. При установке SIM-карты, обеспечивающей интернет-соединение, устройство в случае аварий и других событий будет рассылать SMS-сообщения или письма по электронной почте на FTP серверы.

### ■ ЗАЩИТА КОНДЕНСАТОРОВ

При установке модуля расширения ExtHarm регулятор получает дополнительные функции защиты конденсаторов. В дополнение к обнаружению отказа любой фазы, модуль может измерять значения токов гармоник и температуру конденсатора с помощью датчика.



## ALPTEC 8

### ■ ТРИ ВХОДА ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА

- Возможность независимой коррекции коэффициента мощности в каждой фазе.
- Анализ всех электрических параметров системы с помощью мультиметра.

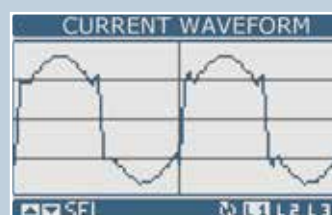
### ■ ГРАФИКА И ТЕКСТ НА НЕСКОЛЬКИХ ЯЗЫКАХ

Отображение осциллограмм, текста, графиков и линейчатых диаграмм. Десять языков: итальянский, английский, испанский, французский, немецкий, чешский, польский, **русский**, португальский и устанавливаемый по заказу.

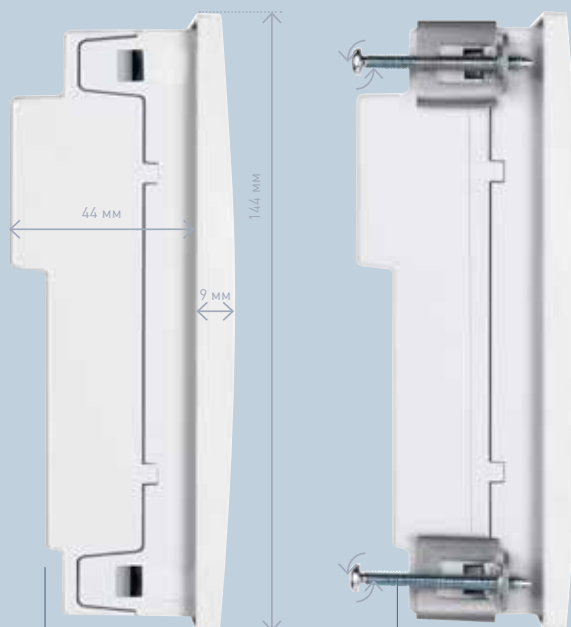
### ■ ВЫСОКАЯ СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ

Конструкция регулятора гарантирует степень защиты IP54.

### ■ КОМПАКТНЫЙ РАЗМЕР И НАДЕЖНАЯ СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ



М01 ОБЩИЙ	
P01.01	5A
СТ ПЕРВИЧ	
P01.02	5A
СТ ВТОРИЧ	
P01.03	АУТ
НОМИНАЛ. НАПРЯЖЕНИЕ	



Тонкий профиль рамки и небольшая общая глубина упрощают монтаж регулятора даже в очень компактных электрических щитках.

Крепление с помощью металлических винтов гарантирует долговечную фиксацию.

# Автоматический регулятор коэффициента мощности Alptec 8



ALPTEC8



ExtEth



CX 01

Упак.	Кат. №	Регулятор коэффициента мощности
1	ALPTEC8	<p><b>Регулятор коэффициента мощности</b></p> <p>8 ступеней регулирования с возможностью расширения до 16</p> <p>Регулятор включает и отключает ступени УКРМ для поддержания заданного коэффициента мощности. Способен эффективно регулировать коэффициент мощности даже в сетях с высоким уровнем гармонических составляющих и защищать УКРМ. Может подключаться к одно- и трехфазным сетям (трех- и четырехпроводным), а также в системы с генераторами, работая в 4 квадрантах. Также может использоваться в сетях среднего напряжения.</p> <p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддержание заданного коэффициента мощности или tgφ</li> <li>- автоматическое измерение тока с помощью ТТ</li> <li>- значительное сокращение числа операций коммутации</li> <li>- сбалансированное использование ступеней одинаковой номинальной мощности</li> <li>- измерение реактивной мощности каждой установленной ступени</li> <li>- регистрация количества подключений ступени</li> <li>- защита от сверхтока во всех трех фазах</li> <li>- защита от перегрева с помощью внутреннего датчика</li> <li>- точная функция защиты от холостого хода</li> <li>- анализ гармоник тока и напряжения</li> <li>- анализ осциллограмм тока и напряжения, записанных во время перегрузок</li> <li>- быстрое программирование номинального тока ТТ</li> </ul> <p>• Имеет в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расположенный на передней панели ИК порт с USB преобразователем, предназначенный для программирования</li> <li>- подсвечиваемый ЖК дисплей, четко видимый даже при плохом освещении (доступно 10 языков)</li> <li>- интерфейс USB и WiFi для связи с ПК, смартфоном или планшетом</li> </ul> <p>Может быть оборудован специальными модулями для расширения возможностей.</p> <p>Соответствует требованиям МЭК 61010-1, МЭК/EN 61000-6-2, МЭК/EN 61000-6-3, UL508, CSA C22.2 n°1</p>

Упак.	Кат. №	Модули расширения
		<p>Устанавливаются в регулятор коэффициента мощности Alptec 8 сзади</p> <p>Не более 4 модулей расширения на каждый регулятор</p>
1	Ext2Gr	<p><b>Модули расширения выходов</b></p> <p>2 релейных выхода</p> <p>Для увеличения количества ступеней регулирования</p>
1	Ext4Grs	<p>4 гальванически изолированных выхода</p> <p>Для управления полупроводниковыми контакторами</p>
1	ExtHarm	<p>Защита от гармоник</p>
1	ExtRS485	<p><b>Модуль расширения портов связи</b></p> <p>Интерфейс RS485 с оптической развязкой</p>
1	ExtEth	<p>Интерфейс Ethernet с оптической развязкой, имеющий функцию веб-сервера</p>
1	ExtGSM	<p>Модем GPRS/GSM</p> <p>Используется с GSM антенной кат. № CX 03</p>
1	ExtProfi	<p>Интерфейс Profibus-DP с оптической развязкой</p>
		<p><b>Принадлежности для связи</b></p> <p>Позволяют подключать регулятор коэффициента мощности Alptec 8 к ПК, смартфону или планшету</p>
		<p><b>Кабель</b></p> <p>Соединительный кабель с USB разъемом для подключения к ПК. Служит для программирования, диагностики и обновления микропрограммного обеспечения. Компьютер распознает регулятор коэффициента мощности как стандартное USB устройство. Для подключения кабеля не требуется отключать питание распределительного щита.</p>
1	CX 01	
		<p><b>Модуль Wi-Fi</b></p> <p>Модуль Wi-Fi совместим с ПК, смартфонами и планшетами.</p> <p>Служит для программирования, диагностики и обновления микропрограммного обеспечения.</p>
1	CX 02	
		<p><b>Антенна</b></p> <p>Четырехдиапазонная GSM антенна (800/900/1800/1900 МГц) для модуля расширения ExtGSM</p> <p>Совместима с сетями основных операторов мобильной связи по всему миру</p>
1	CX 03	
		<p><b>Программное обеспечение</b></p>
1	ALPISOFT	<p>ПО для настройки, автоматического тестирования и управления</p>

# Автоматический регулятор коэффициента мощности Alptec 8

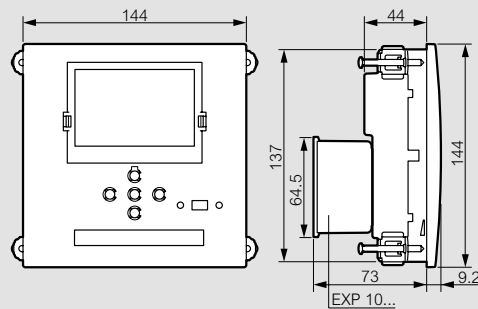
## Технические характеристики

ЦЕПЬ ПИТАНИЯ	
Номинальное напряжение $U_s$	100-415 В пер. тока
Рабочий диапазон	от -10 до +10 %
Номинальная частота	50 или 60 Гц $\pm$ 10 %
Максимальная потребляемая мощность	12 ВА
Максимальная рассеиваемая мощность (исключая выходные контакты)	4,5 Вт
ЦЕПЬ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	
Напряжение цепи управления	100-600 В пер. тока
Рабочий диапазон	50-720 В пер. тока
Номинальная частота	50 или 60 Гц $\pm$ 10 %, 360-440 Гц
Стойкость к кратковременным изменениям напряжения	35 мс (110 В пер. тока), 80 мс (220-415 В пер. тока)
ЦЕПЬ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА	
Номинальный ток $I_e$	Программируемый 5 А / 1 А
Рабочий диапазон	0,025-6 А / 0,025-1,2 А
Постоянная перегрузка	1,2 $I_e$
Кратковременно выдерживаемый ток	50 $I_e$ в течение 1 с
Потребляемая мощность	0,6 ВА
ДАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЙ	
Тип измеряемого значения напряжения и тока	TRMS (истинное среднеквадратичное)
Уставка коэффициента мощности	от 0,5 (инд.) до 0,5 (емк.)
Тип датчика температуры	Внутренний + PT100 с EXP10 04 + NTC с EXP10 16
РЕЛЕЙНЫЕ ВЫХОДЫ	
Количество выходов	8 (10, 12, 14 с модулем расширения)
Типы контактов	7 Н.О. (SPST) + 1 переключающий (SPDT)
Коммутационная способность	5А, 250 В (категория применения AC1)
Максимальный ток через общий вывод релейных контактов	10 кА
Максимальное коммутируемое напряжение	415 В пер. тока
Обозначение согласно UL/CSA и МЭК/EN 60947-5-1	V300
Электрическая износостойкость при номинальной нагрузке	10 <sup>6</sup> циклов
Механическая износостойкость	30 x 10 <sup>6</sup> циклов
СТАТИЧЕСКИЕ ВЫХОДЫ	
Число выходов	4 или 8 с EXP10 01
ПОДКЛЮЧЕНИЯ	
Тип клеммных колодок	Съемные/втычные
Сечение подключаемых проводников	0,2-2,5 мм <sup>2</sup> (24-12 AWG)
УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Рабочая температура	-30... +70 °С
Температура хранения	-30... +80 °С
КОРПУС	
Исполнение	Для скрытого монтажа в вырезе 144 x 144 мм
Материал	Поликарбонат
Степень защиты	IP 54

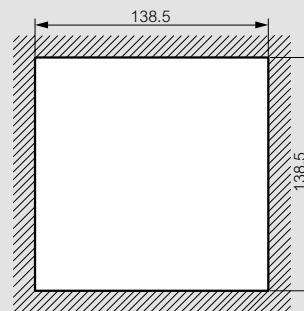
## Комбинации регулятора реактивной мощности и модулей расширения

Кол-во ступеней регулирования ALPTEC8	Кол-во модулей Ext2Gr на 2 релейных выхода	Кол-во модулей Ext4Gr на 4 релейных выхода	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТУПЕНЕЙ	
			Релейные	Статические
8	1 (2 ступени)	-	10	-
8	1 (2 ступени)	1 (4 ступени)	10	4
8	2 (4 ступени)	-	12	-
8	2 (4 ступени)	1 (4 ступени)	12	4
8	3 (6 ступени)	-	14	-
8	4 (8 ступени)	-	16	-
8	-	-	8	-
8	-	1 (4 ступени)	8	4
8	-	2 (8 ступени)	8	8

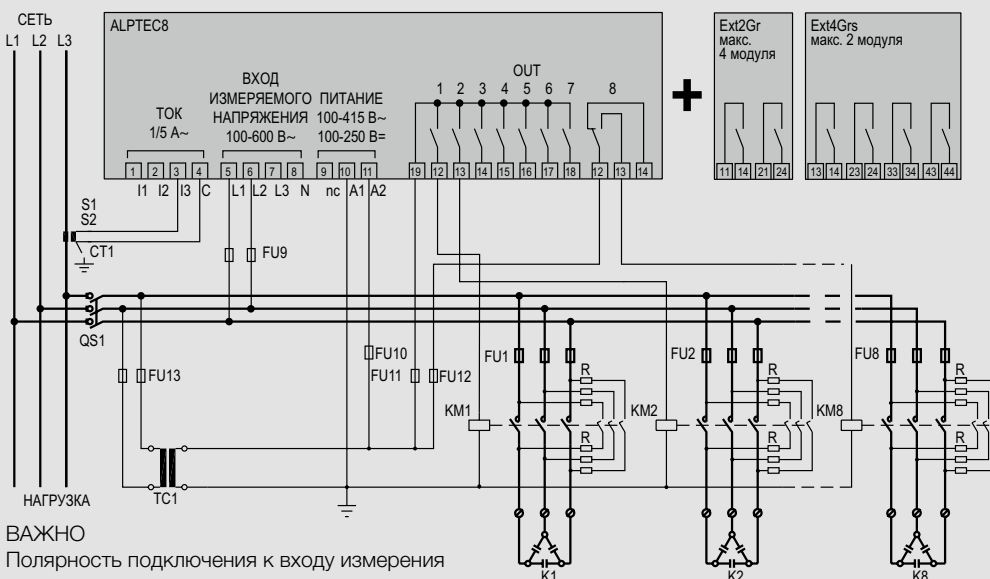
## Размеры



## Вырез



## Схема подключений



### ВАЖНО

Полярность подключения к входу измерения тока не имеет значения.

### ВНИМАНИЕ!

Обязательно отключите питание перед выполнением подключений к разъемам и клеммам.

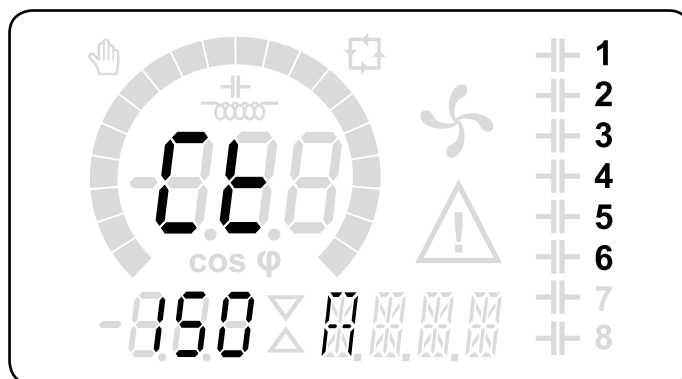
# Установка регуляторов коэффициента мощности Alptec 3.2 | 5.2

## ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ

→ Если конденсаторная установка укомплектована ТТ, то она автоматически запускается в режиме AUTO. Параметры настраивать не нужно.

→ Если конденсаторная установка не укомплектована ТТ, то на экране появляется сообщение "Ct". Кнопками ▲ или ▼ установите номинальный ток первичной обмотки. Подтвердите нажатием кнопки MAN/AUT.

Контроллер перезапускается и переходит в режим AUTO, готовый к управлению компенсацией реактивной мощности.

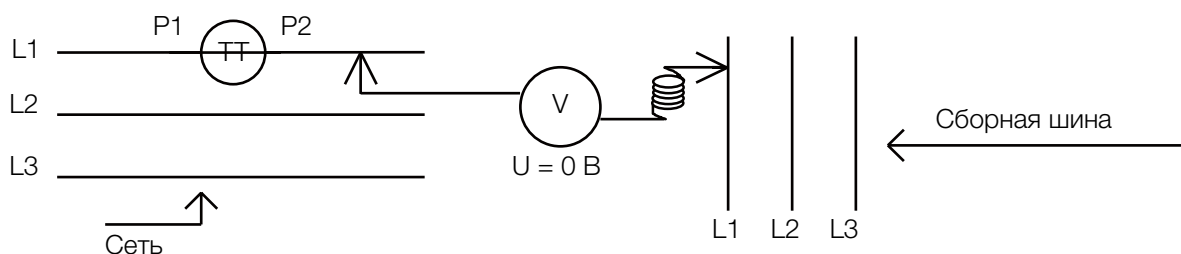


## ПРОВЕРКА МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ТТ

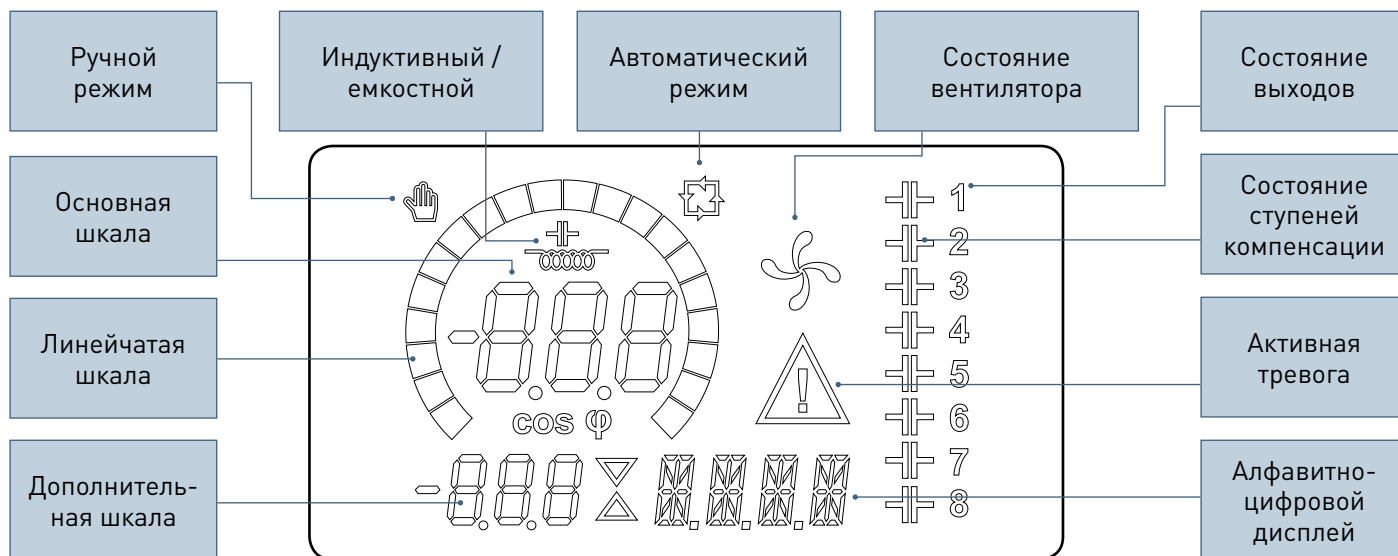
Если контроллер показывает неправильное значение  $\cos \varphi$ , проверьте что ТТ установлен на фазе L1 перед нагрузками, подлежащими компенсации.

Выполните следующее:

→ С помощью вольтметра проверьте, что напряжение между фазным проводником электросети L1, на котором установлен ТТ, и фазой L1 конденсаторной батареи равно нулю.



## ИНФОРМАЦИЯ, ОТОБРАЖАЕМАЯ НА ЭКРАНЕ



### Измерения, выбираемые кнопкой MODE:

Измерение	Отображение	Описание
«Дельта» реактивной мощности	$\Delta kVAr$	Величина реактивной мощности, необходимая для достижения заданной уставки коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ). Если она положительная, то конденсаторы подключаются, если отрицательная, то отключаются.
	$kVAr$	Суммарная реактивная мощность уставки в $kVAr$ .
	$\Delta STEP$	Количество ступеней компенсации реактивной мощности.
<b>Напряжение</b>	<b>V</b>	Текущее действующее значение напряжения установки.
	<b>V HI</b>	Максимальное измеренное значение этого параметра.
<b>Ток</b>	<b>A</b>	Текущее действующее значение тока установки.
	<b>A HI</b>	Максимальное измеренное значение этого параметра.
<b>Недельный КМ</b>	<b>WPF</b>	Среднее значение коэффициента мощности за неделю.
	<b>PF</b>	Мгновенное значение общего коэффициента мощности.
<b>Ток конденсатора</b>	<b>%C.CU</b>	Рассчитанный ток конденсатора в % от номинального.
	<b>%C.HI</b>	Максимальное измеренное значение этого параметра.
<b>Температура</b>	<b>°C °F</b>	Температура, измеренная встроенным датчиком.
	<b>°CHI °FHI</b>	Максимальное измеренное значение этого параметра.
<b>THD напряжения</b>	<b>THDV</b>	Суммарный коэффициент гармонических искажений % (THD) напряжения установки.
	<b>VH02... ...VH15</b>	Уровень гармоник со 2-й по 15-ю в %.
<b>THD Current</b>	<b>THDI</b>	Суммарный коэффициент гармонических искажений % (THD) тока установки.
	<b>IH02... ...IH15</b>	Уровень гармоник со 2-й по 15-ю в %.
<b>Уставка <math>\cos \varphi</math></b>	<b>IND CAP</b>	Ввод желаемой уставки КМ: $\cos \varphi$ .



## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ КОНТРОЛЛЕРА ALPTEC

**A** Подсвечиваемый ЖК дисплей

**B** Кнопки ▲ и ▼: изменение уставок и выбор шагов регулирования

**C** Выбор возможных измерений

Также используется для входа в меню и ввода пароля

**D** Кнопка переключения ручного и автоматического режимов MAN / AUT

**E** Оптический порт: гальванически развязанный, высокоскоростной, совместимый с USB и WiFi

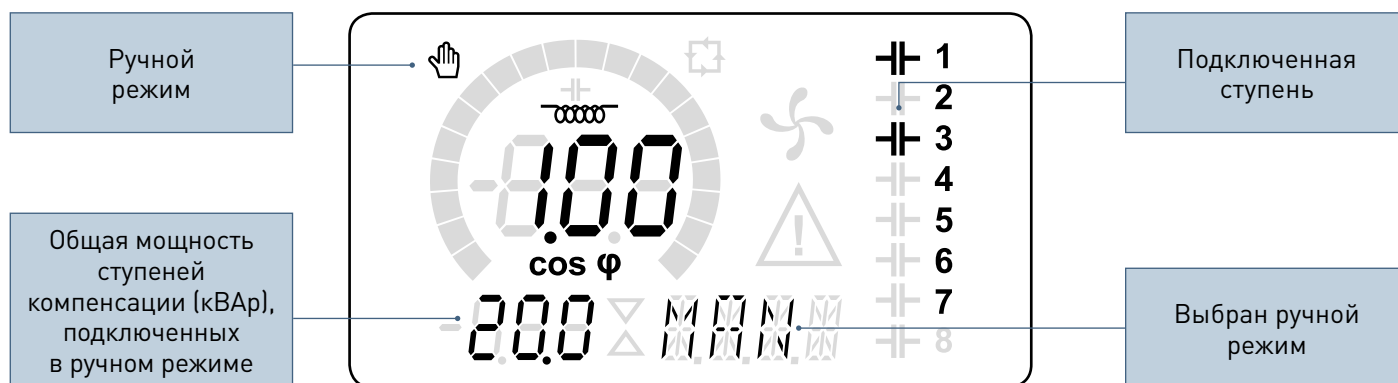


## РАБОТА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

При желании конденсаторную батарею можно перевести в ручной режим работы.

Выполните следующие действия:

- Включите ручной режим кнопкой **MAN/AUT**.
- Все находившиеся под напряжением ступени компенсации отключатся.
- Нажимая кнопки ▲ и ▼, выберите ступени компенсации, которые хотите включить или отключить. Ступени обозначаются символами конденсатора рядом с цифрами, означающими их номера. В процессе выбора они мигают.
- Нажмите кнопку **MODE**, чтобы подключить ступень.
- Чтобы отключить ступень, нажмите кнопку еще раз.
- Включенные вручную ступени компенсации отключаются при снятии напряжения питания. При восстановлении питания эти ступени включатся.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Ступени компенсации реактивной мощности, выбранные в ручном режиме, остаются подключенными.

В зависимости от времени разряда конденсаторов, контроллер компенсации реактивной мощности препятствует повторному подключению одной и той же ступени в течение 3 минут.

Если выбранный номер ступени и иконка ручного режима мигают, это означает, что ваша команда принята, но контроллер ожидает завершения соответствующего интервала времени.

## АВАРИЙНЫЕ СООБЩЕНИЯ

### → Сообщение A01: недокомпенсация

Все конденсаторы подключены, но значение  $\cos \phi$  меньше уставки  $\cos \phi$ .

- Проверьте правильность уставки  $\cos \phi$ .
- Если неисправность сохраняется, это означает, что конденсаторная батарея имеет недостаточную мощность и в систему следует добавить реактивную нагрузку. Требуемое значение реактивной мощности (кВАр) можно вывести на дисплей с помощью индикатора « $\Delta$  kVAr»

### → Сообщение A02: перекомпенсация

Все конденсаторы отключены, но значение  $\cos \phi$  выше уставки.

- Проверьте правильность уставки  $\cos \phi$ .
- Электроустановка может содержать встроенные конденсаторы.
- Не подключена нагрузка.
- Проверьте правильность включения трансформатора тока.
- Если неисправность сохраняется после включения нагрузки необходимо проконсультироваться с производителем.

### → Сообщение A03: очень малый ток

Ток на 2,5 % ниже значения, на которое рассчитана первичная обмотка трансформатора тока.

- Убедитесь, что первичная обмотка используемого трансформатора тока предназначена для работы с имеющейся сетью электропитания.
- Убедитесь, что обмотки трансформатора тока не замкнуты накоротко.
- Убедитесь, что электрическая цепь не имеет разрыва.
- При включении нагрузки данное сообщение должно исчезнуть.

### → Сообщение A04: очень большой ток

Ток на 20 % превышает значение, на которое рассчитана первичная обмотка трансформатора тока.

- Убедитесь, что в контроллер правильно внесены данные первичной обмотки трансформатора тока.
- Убедитесь, что первичная обмотка используемого трансформатора тока предназначена для работы с имеющейся сетью электропитания.

Если ток во вторичной обмотке недопустимо высокий (ток в первичной обмотке недопустимо низкий), то, возможно, имеет место неисправность контроллера.

### → Сообщение A05: очень низкое напряжение

Фактическое напряжение на 15 % ниже напряжения сети электропитания.

- При недопустимо низком напряжении все ступени компенсации реактивной мощности отключаются.

### → Сообщение A06: очень высокое напряжение

Фактическое напряжение на 10 % выше напряжения сети электропитания.

- При недопустимо высоком напряжении все ступени компенсации реактивной мощности отключаются.

### → Сообщение A07: перегрев

Недопустимо высокая температура внутри корпуса установки, возникшая в результате недостаточной вентиляции помещения.

### → Сообщение A08 / A10 / A11: перегрузка

Конденсаторная батарея работает в условиях сильного искажения синусоидальности. Все ступени компенсации реактивной мощности отключаются. Обратитесь к производителю.

### → Сообщение A09: кратковременные исчезновения напряжения сети

Наличие кратковременных перебоев электропитания приводит к отключению ступеней компенсации реактивной мощности

### → Сообщение A12: требуется техобслуживание

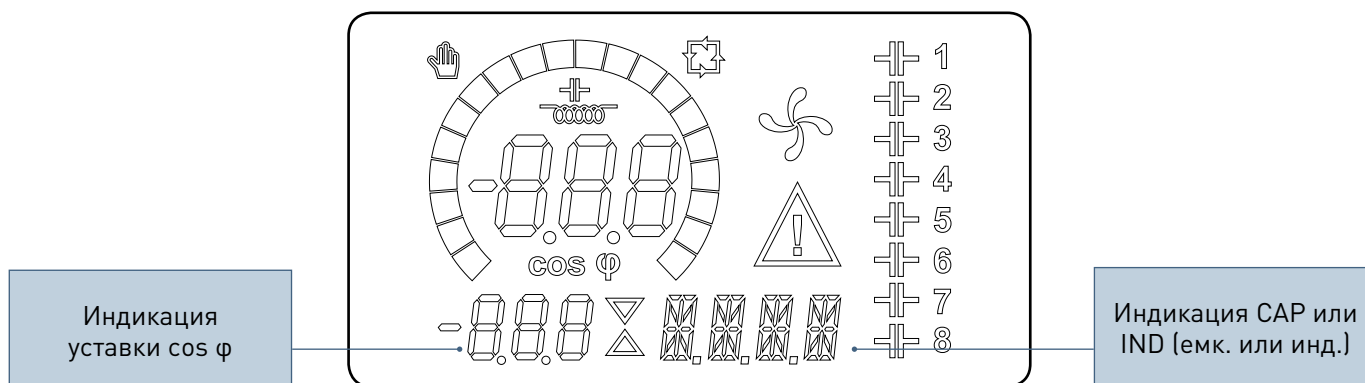
Межсервисный интервал закончился. Обратитесь в сервисную службу Legrand по поводу выполнения ТО и сброса этого сообщения по завершении ТО.

### → Сообщение A13: аварийное состояние ступени компенсации

Достигнуто минимальное значение реактивной мощности, ниже которого контроллер переходит в аварийное состояние по неисправности ступени.

## ВВОД УСТАВКИ $\cos \phi$

→ Нажмите кнопку **MODE** несколько раз, чтобы войти в режим ввода уставки  $\cos \phi$ .



→ Измените значение кнопками ▲ или ▼.

→ Подтвердите, нажав кнопку **MODE**.

## ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕРВИЧНОЙ ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

→ Включите ручной режим кнопкой **MAN/AUT**.

→ Нажмите и удерживайте кнопку **MODE** до тех пор, пока на дисплее не появится надпись **PAS**.

→ Введите базовый пароль 001: два раза нажмите кнопку **MAN/AUT**, а затем нажмите кнопку ▲.

→ Нажмите кнопку **MAN/AUT** для подтверждения.

→ Нажмите и удерживайте кнопку **MODE** до тех пор, пока на дисплее не появится надпись **SET**.

→ Нажмите кнопку **MAN/AUT** для перехода к параметру P01.

→ Кнопками ▼ или ▲ установите номинальный ток первичной обмотки ТТ.

→ Нажмите и удерживайте кнопку **MODE** для подтверждения значения и перехода на главный экран

→ Включите автоматический режим кнопкой **MAN/AUT**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** при изменении любого параметра контроллера компенсации реактивной мощности (кроме параметра P01) гарантийные обязательства производителя на всю систему теряют силу.

## БЛОКИРОВКА И РАЗБЛОКИРОВКА КЛАВИАТУРЫ

→ Для блокировки и разблокировки клавиатуры нажмите и удерживайте кнопку **MODE**. Затем, не отпуская кнопки «MODE», три раза нажмите кнопку ▲, после чего два раза кнопку ▼. Затем отпустите кнопку **MODE**.

→ В заблокированном состоянии на дисплее отображается надпись «LOC», а в разблокированном – «UNL».

→ Если клавиатура заблокирована, то невозможно выполнить следующие операции:

- Переключение контроллера на другой режим работы (автоматический или ручной),
- Вход в меню настройки параметров,
- Изменение уставки  $\cos \phi$ .

# Установка регуляторов коэффициента мощности Alptec 8

## ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ

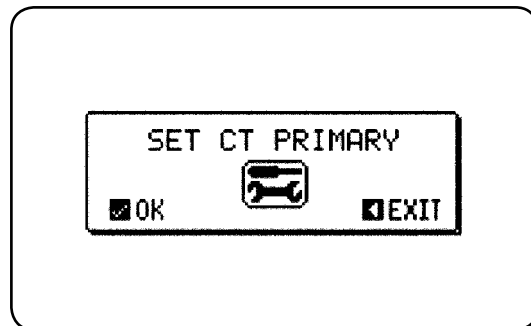
→ Это сообщение появляется при первом включении питания:

- Войдите в меню выбора языка интерфейса, нажав кнопку ✓
- Выберите язык, нажимая кнопки ◀ или ▶
- По умолчанию контроллер использует английский язык. Подтвердите выбранный вами язык, нажав кнопку ✓



→ Если конденсаторная установка не оборудована ТТ, то отображается следующее сообщение:

- Войдите в меню настройки, нажав кнопку ✓
- Кнопками ◀ или ▶ установите номинальный ток первичной обмотки ТТ. Чтобы прокрутить список настроек, удерживайте нажатой кнопку со стрелкой.
- Пример: для ТТ 1500 / 5 А нужно ввести 1500
- Подтвердите свой выбор, нажав кнопку ✓

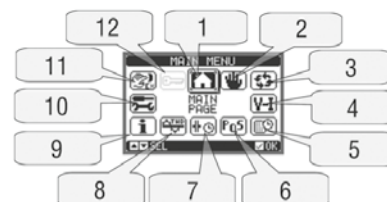


→ Если конденсаторная установка не оборудована ТТ или настройка номинального тока ТТ была введена, то вы попадаете прямо в главное меню.

→ Переключите контроллер в автоматический режим, нажав кнопку ✓, чтобы попасть на главный экран и войти в режим "Меню". Выберите иконку (🏠) кнопкой ▶ и подведите нажатием кнопки ✓.

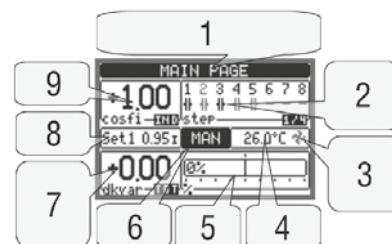
## ОПИСАНИЕ ГЛАВНОГО ЭКРАНА

1. Главный экран
2. Переключение в ручной режим
3. Переключение в автоматический режим
4. Экран «Напряжение – Ток»
5. Журнал событий
6. Экран «Мощность»
7. Статистика ступеней регулирования
8. Гармоники
9. Экран информации о системе
10. Меню настроек
11. Меню команд
12. Ввод пароля



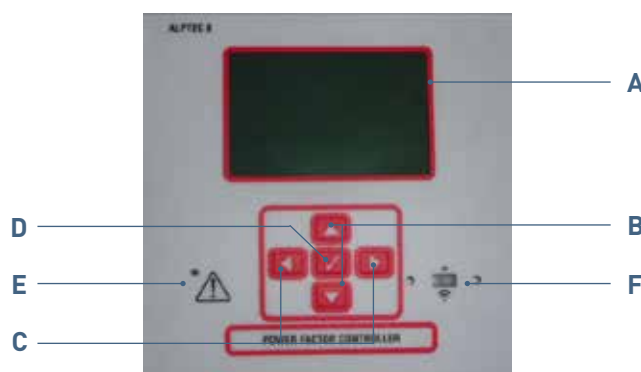
## ОПИСАНИЕ ГЛАВНОГО ЭКРАНА (продолжение)

1. Название экрана
2. Состояние ступеней компенсации: **Черный** = Вкл. / **Серый** = Откл. / - = нет
3. Состояние вентилятора
4. Температура панели
5. Шкала реакт. мощности
6. Ручной (MAN) или автоматический (AUT) режим
7. Реактивная мощность, необходимая для достижения уставки, кВАр
8. Уставка cos φ
9. Текущий cos φ



## ОПИСАНИЕ ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ КОНТРОЛЛЕРА ALPTEC

- A** Подсвечиваемый ЖК дисплей
- B** Кнопки ▲ и ▼: настройка значений
- C** Кнопки ◀ и ▶: выбор в меню
- D** Кнопка ✓: подтверждение
- E** Индикатор мигает в случае аварии
- F** Оптический порт: гальванически развязанный, высокоскоростной, совместимый с USB и WiFi



## РАБОТА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

При желании конденсаторную батарею можно перевести в ручной режим работы.

Выполните следующие действия:

- Если вы находитесь на главном экране, нажмите ✓ для перехода на экран «Меню».
- Перейдите в ручной режим, выбрав [MAN] и нажав кнопку ✓ для подтверждения.
- Все находившиеся под напряжением ступени компенсации отключатся.
- Вы вернетесь на главный экран.
- Нажав кнопку ◀ или ▶ нужное число раз, выберите ступень, которую вы хотите подключить или отключить. Выбор указывается прямоугольником, появляющимся ниже номера ступени.
- Нажмите кнопку ▲, чтобы подключить ступень.
- Нажмите кнопку ▼, чтобы отключить ступень.
- Повторите эти операции для всех ступеней, которые вы хотите подключить или отключить.

### ПРИМЕЧАНИЕ:




Ступени компенсации реактивной мощности, выбранные в ручном режиме, остаются подключенными.

В зависимости от времени разряда конденсаторов, контроллер компенсации реактивной мощности препятствует повторному подключению одной и той же ступени в течение 3 минут.

Если выбранный номер ступени мигает, это означает, что ваша команда принята, но контроллер ожидает завершения соответствующего интервала времени.

## ОТОБРАЖЕНИЕ TG $\phi$

При необходимости вы можете измерить значение tg  $\phi$  в электросети и изменить уставку tg  $\phi$ :

- Находясь на главном экране, нажмите кнопку ✓ для перехода на экран меню.
- Перейдите в ручной режим, выбрав , и подтвердите нажатием кнопки ✓.
- Снова нажмите кнопку ✓, чтобы вернуться на страницу меню, выберите  кнопкой ◀ и подтвердите кнопкой ✓.
- Выберите меню «M02 GENERAL» кнопкой ▼ и подтвердите выбор кнопкой ✓.
- Выберите параметр P02.30 «Tan phi setpoint enable» (Разрешить изменение уставки tg  $\phi$ ) кнопкой ▼ и подтвердите выбор кнопкой ✓.
- Кнопкой ◀ или ▶ выберите для этого параметра настройку ON (макс.) и подтвердите выбор кнопкой ✓.
- Выберите параметр P02.31 «Tan phi setpoint» (Уставка tg  $\phi$ ) кнопкой ▼ и подтвердите выбор кнопкой ✓.
- Кнопками ◀ или ▶ выберите значение уставки tg  $\phi$ , которое должен поддерживать контроллер, и подтвердите нажатием кнопки ✓.
- Нажмите кнопку ◀ два раза, контроллер перезапустится. На экране появится уставка tg  $\phi$  (параметр 9 на стр. 24).
- Нажмите ✓, чтобы войти в главное меню.
- Перейдите в автоматический режим, выбрав  и подтвердив кнопкой ✓.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** при изменении любого параметра контроллера компенсации реактивной мощности (кроме параметров P02.30 и P02.31) гарантийные обязательства производителя на всю систему теряют силу.

## ВВОД УСТАВКИ COS $\phi$ / TG $\phi$

Исходя из того, измерение какого параметра вы выбрали (cos  $\phi$  или tg  $\phi$ ), вы можете настроить соответствующую уставку:

- Находясь на главном экране, нажмите 3 раза кнопку ▲, чтобы перейти на экран меню.
- Кнопками ◀ или ▶ установите требуемое значение уставки.
- Нажмите кнопку ✓ для подтверждения уставки и возврата на главный экран.

## АВАРИЙНЫЕ СООБЩЕНИЯ

- Сообщения A0 – A09: идентичны аварийным сообщениям Alptec 3.2 | 5.2
- Сообщение A10: неисправность ступени

Контроллер индицирует номер неисправной ступени.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ ALPTEC 3.2 | 5.2 И ALPTEC 8

Проводить осмотр и выполнять техническое обслуживание **следует с соблюдением техники безопасности.**

→ Перед работой с частями, находящимися под напряжением:

1) Отключите выключатель-предохранитель вспомогательных цепей.

2) **Отключите автоматический выключатель (отсоедините устройство от сети электропитания).**

→ Конденсаторы оснащены разрядными резисторами, обеспечивающими разрядку конденсаторов до остаточного напряжения 75 В в течение 3 минут (в соответствии с действующими нормативными документами).

Прежде чем закорачивать зажимы и заземлять конденсаторы, убедитесь в отсутствии напряжения.

→ **Затяжку зажимов коммутирующего аппарата следует проверить через 2 месяца после ввода в эксплуатацию, а затем каждые 12 месяцев. Момент затяжки зажимов коммутирующего аппарата указан на его паспортной табличке.**

### ПОДОЖДИТЕ 5 МИНУТ

Конденсаторы являются статическими устройствами, практически не требующими технического обслуживания. Однако рекомендуется **ежегодно выполнять** следующие операции:

→ Проверьте, что оборудование **чистое**. Скопившаяся грязь может препятствовать охлаждению и повредить изоляцию.

→ Проверьте контакты **коммутирующих аппаратов** (контакторов, автоматических выключателей и т. д.).

**ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ И ОТКЛЮЧЕНИИ ЕМКОСТНЫХ ТОКОВ КОНТАКТОРЫ ИСПЫТЫВАЮТ БОЛЬШУЮ НАГРУЗКУ. ПОЭТОМУ НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАМЕНЯТЬ ИХ РАЗ В 5 ЛЕТ.**

→ Очистите устройство и убедитесь в надлежащей его **вентиляции**.

→ Проверьте **значение выходного тока конденсаторной батареи**.

→ Проверьте **систему вентиляции** помещения, в котором установлено оборудование (максимальная температура 40 °С, среднесуточная температура 35 °С).

→ Проверьте **температуру внутри корпуса конденсаторной батареи** (максимальная температура 45 °С, среднесуточная температура 40 °С).

→ Измерение температуры компонентов, находящихся внутри корпуса конденсаторной батареи, следует проводить ежегодно и, в зависимости от результатов измерения, выполнять техническое обслуживание.



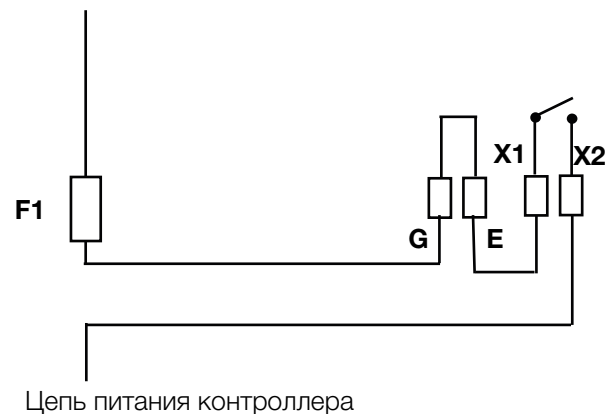
## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДАТЧИК ДЫМА ДЛЯ ALPTEC 3.2 | 5.2 И ALPTEC 8

Проводить осмотр и выполнять техническое обслуживание **следует с соблюдением техники безопасности.**

- Защищенный блок питания 230 В переменного тока подключается к выводу автоматического выключателя (Legrand, кат. № 05828). Он устанавливается на DIN-рейке и преобразует 230 В переменного тока в 24 В пост тока для питания датчика дыма.
- Если к системе обнаружения дыма не подключено питание, то противопожарная защита не сработает и не отключит питание контроллера на передней панели.

**ВНИМАНИЕ! КОГДА КОНТРОЛЛЕР ОТКЛЮЧЕН, КОНДЕНСАТОРНАЯ БАТАРЕЯ МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.**

- Перед тем, как попасть на зажимы питания контроллера G и E, напряжение питания контроллера поступает на выводы X1 и X2:
  - При отсутствии дыма контакты X1 и X2 замкнуты: => контроллер включен.
  - При обнаружении дыма выводы X1 и X2 размыкаются: => контроллер отключен.
- К выводам X3 и X4 подключен замыкающий контакт.
  - Когда датчик не обнаруживает дым, выводы X3 и X4 замкнуты.
  - Когда датчик обнаруживает дым, выводы X3 и X4 разомкнуты.
- Если датчик обнаруживает дым в шкафу, он подает звуковой сигнал и отключает питание батареи (контроллер на передней панели отключается по умолчанию).
- Перед повторным включением конденсаторной батареи ее должен проверить представитель производителя.
- **Чтобы обеспечить нормальную работу датчиков дыма, их следует очищать ежегодно.**



# ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ, ОГРАНИЧЕНИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ / ОТВЕТСТВЕННОСТИ ДЛЯ ALPTES 3.2 | 5.2 И ALPTES 8

## А - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

### 1) Общие положения

- Монтаж и техническое обслуживание должны производить только квалифицированные специалисты в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.
- В случае внешнего повреждения в любом случае запрещается подключать и использовать конденсаторы и конденсаторные батареи.
- Перед выполнением любых операций с конденсатором нужно подождать, пока он разрядится.
- Соблюдайте осторожность, поскольку при неисправности разрядного устройства конденсатор может оставаться заряженным.
- Примите меры к предотвращению резонансных явлений (например, используйте установку с рассогласованными дросселями).
- Используйте правильно подобранные устройства для защиты конденсаторной батареи от перегрузки по току и короткого замыкания.
- Несоблюдение этих предупреждений и предостережений может привести в худшем случае к преждевременному выходу из строя оборудования, взрыву и пожару.

### 2) Разрядка

- В соответствии с МЭК 60831-1, Глава 22, конденсатор должен разрядиться до 75 В и менее за 3 минуты. В цепи разряда не должно быть никаких выключателей или других разъединяющих устройств.
- Перед любой операцией, связанной с подключением, конденсаторы должны разрядиться до уровня 10 % и менее от номинального напряжения.
- Это позволит предотвратить импульсный разряд в защищаемое оборудование, продлить срок службы конденсатора и обеспечить защиту от поражения электрическим током.
- Поэтому следует выждать 3 минуты перед замыканием зажимов на землю и выполнением других работ по техобслуживанию.

### 3) Ожидаемый срок службы

- Электрические компоненты имеют ограниченный срок службы. В ходе эксплуатации емкость конденсаторов постепенно уменьшается из-за проявлений эффекта деградации диэлектрика, что происходит в результате локальных пробоев, вызванных перегревом, высоким уровнем гармоник, перенапряжением.
- Ожидаемый срок службы может сильно варьироваться в зависимости от конкретного применения и характеристик окружающей среды.

### 4) Гармоники

- Измерьте ток и напряжение мультиметром среднеквадратического значения.
- Обеспечьте, чтобы ток через конденсатор не превышал  $1,3 \times I_r$ . Большее значение может указывать на наличие гармоник.
- Обеспечьте, чтобы напряжение не превышало  $1,1 \times V_r$ .
- В применениях с высокими гармоническими искажениями можно использовать только конденсаторы с последовательно подключенными рассогласованными дросселями. Рассогласованные дроссели уменьшают гармонические токи, предотвращают параллельный резонанс и защищают конденсаторы.

### 5) Безопасность

- Неправильное выполнение электрических и механических соединений опасно! Механическое разрушение конденсатора может привести к травмам, повреждению имущества, взрыву и пожару.
- Корпус конденсатора должен быть надежно заземлен.
- Следует обеспечить средства для отсоединения и изоляции неисправного компонента и конденсаторной батареи.
- Следуйте устоявшимся инженерным практикам в данной области.

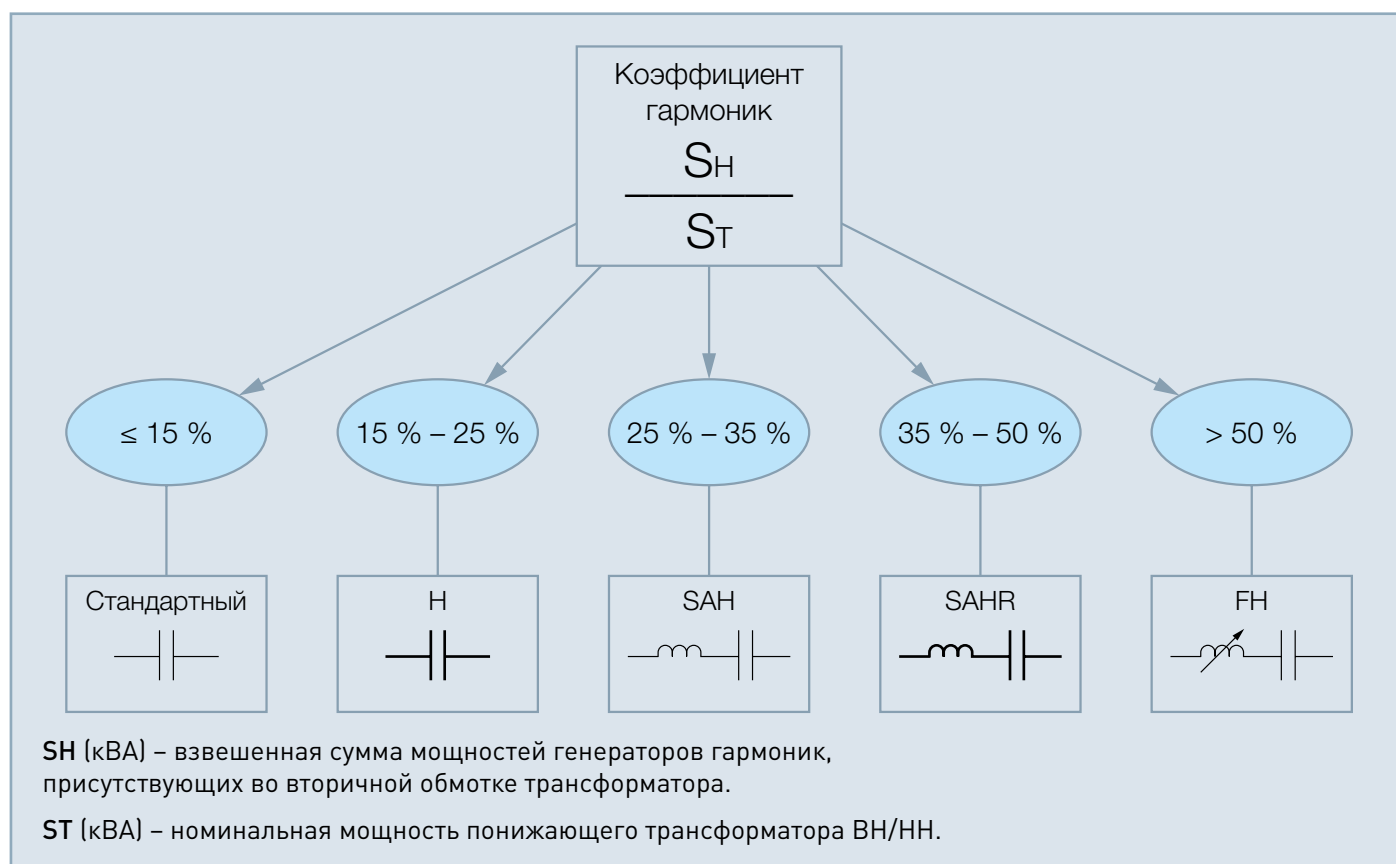
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Требования к автоматическим выключателям и соединительным кабелям

Номинальная мощность 3-фазного конденсатора (кВАр)	Номинальный ток/уставка тепловой за- щиты автоматического выключателя (А)	Кабели мин. сечение на фазу	
		Медные (мм <sup>2</sup> )	Алюминевые (мм <sup>2</sup> )
10	20/20	6	10
20	40/40	10	16
30	63/60	16	25
40	80/80	25	35
50	100/100	35	50
60	125/125	35	50
70	160/140	35	50
80	160/160	50	70
90	200/180	50	70
100	200/200	70	95
125	250/250	70	95
150	400/300	95	120
175	400/350	120	185
200	400/400	150	240
225	630/450	150	240
250	630/500	185	2x120
275	630/550	185	2x120
300	630/600	2x95	2x150
325	630/630	2x95	2x150
350	800/700	2x120	2x185
375	800/750	2x120	2x185
400	800/800	2x150	2x240
450	1000/900	2x150	2x240
500	1000/1000	2x185	4x150
550	1250/1100	2x185	4x150
600	1250/1200	4x120	4x185
650	1250/1250	4x120	4x185
700	1600/1400	4x150	4x240
750	1600/1500	4x150	4x240
800	1600/1600	4x150	4x240
850	2000/1700	4x150	4x240
900	2000/1800	4x150	4x240
950	2000/1900	4x185	4x300
1000	2000/2000	4x185	4x300

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Коэффициент гармоник



### Выбор типа УКРМ по измеренному коэффициенту гармоник

Тип батареи		Стандартный	Н	SAH	SAHR
		MXX40	MHXX40	MSXX.189	MS.RXX.189
SH/ST		15%	15-25%	25-35%	35-50%
Единица измерения	THDU	< 2%	< 3%	< 4%	< 6%
	THDI	< 5%	< 10%	< 20%	< 40%

$S_H$  (кВА) - взвешенная сумма мощностей генератора гармоник, присутствующих во вторичной обмотке трансформатора.  
 $S_T$  (кВА) - номинальная мощность понижающего трансформатора ВН/НН.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

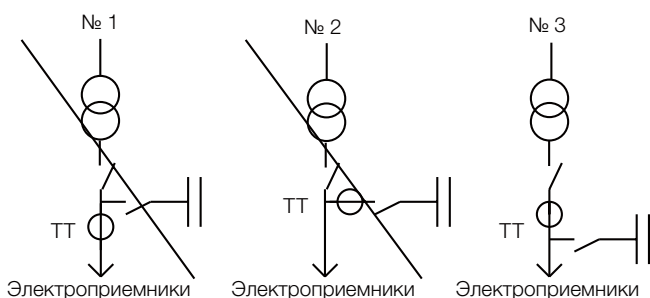
### ➤ МОНТАЖ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА

Регулятор коэффициента мощности (PFC) включает и отключает контакторы ступеней батареи конденсаторов, компенсируя реактивную мощность установки в соответствии с заданным значением, поэтому очень важно правильно выполнить

электрические соединения. Для измерения  $\cos \varphi$  на регулятор следует подавать сигнал трансформатора тока ТТ и напряжение, которое снимается между двумя фазами с соединительных шин батареи конденсаторов.

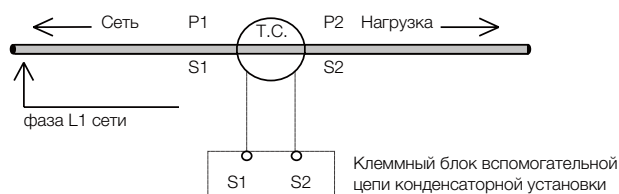
### Размещение и подключение ТТ

ТТ следует установить **выше** всех приемников электроэнергии и батареи конденсаторов указанной фазы, за вводным автоматом.



ТТ следует установить не на той фазе, на которой PFC измеряет напряжение от которой он питается.

### К трансформатору тока подключен только контроллер компенсации реактивной мощности



Если ТТ установлена на фазе L3, то PFC должен измерять напряжение между фазами L1-L2.

### ➤ КАБЕЛИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Рекомендованное сечение проводников вспомогательных цепей:

- 1,5 мм<sup>2</sup> для вспомогательных цепей измерения напряжения.
- 1,5 мм<sup>2</sup> для вспомогательных цепей измерения тока.

Питающие кабели батареи конденсаторов должны быть рассчитаны на ток не менее 1,5 In.

## РОССИЯ

### Владивосток

690012 Владивосток  
ул. Калинина, д. 42,  
корпус Литера 1, офис 323  
Тел.: (423) 254 71 04, (914) 678 18 12  
e-mail: bureau.vladivostok@legrand.ru

### Волгоград

400131 Волгоград,  
ул. Коммунистическая, д. 19Д, офис 528  
Тел.: (8442) 33 11 76  
e-mail: bureau.volgograd@legrand.ru

### Воронеж

394036 Воронеж,  
ул. Станкевича, д. 36, Бизнес центр «Форум»  
Тел.: (473) 228 08 85/91  
e-mail: bureau.voronej@legrand.ru

### Екатеринбург

620100 Екатеринбург,  
Сибирский тракт, 12, здание 7  
Тел./факс: (343) 253 00 50  
e-mail: bureau.ekat@legrand.ru

### Иркутск

630049 Иркутск,  
ул. Ширямова, д. 2/4, офис 11  
Тел.: (3952) 50 08 49  
e-mail: bureau.irkutsk@legrand.ru

### Ижевск

426057 Ижевск, ул. Пушкинская, 223  
Тел.: (3412) 91 25 16  
e-mail: bureau.izhevsk@legrand.ru

### Казань

420124 Казань,  
ул. Сулеймановой, д. 7, офис 1  
Тел./факс: (843) 227 03 30 / 01 57  
e-mail: bureau.kazan@legrand.ru

### Кемерово

650000 Кемерово,  
ул. Карболитовская, 16 А, 4 этаж,  
офис № 403  
Тел.: (913) 128 22 72  
e-mail: bureau.keмерово@legrand.ru

### Краснодар

350049 Краснодар,  
ул. Атарбекова, д. 1/1, офис 10  
Тел.: (861) 220 09 69  
e-mail: bureau.krasnodar@legrand.ru

### Красноярск

660135 Красноярск,  
ул. Взлетная, дом 57, офис 8  
e-mail: bureau.krasnoyarsk@legrand.ru

### Нижний Новгород

603000 Нижний Новгород,  
ул. М. Горького, д. 117, Бизнес-Центр,  
офис 602  
Тел./факс: (831) 278 57 06 / 08  
e-mail: bureau.nnov@legrand.ru

## Новосибирск

630112 Новосибирск,  
ул. Фрунзе, д. 242, офис 303  
Тел./факс: (383) 289 06 89  
e-mail: bureau.novosib@legrand.ru

### Омск

644043 Омск,  
ул. Кемеровская, д. 9, офис 106  
Тел./факс: (3812) 24 77 53  
e-mail: bureau.omsk@legrand.ru

### Пермь

614000 Пермь,  
ул. Максима Горького, д. 34, офис 416  
тел./факс: +7(342) 249-30-63  
e-mail: bureau.perm@legrand.ru

### Ростов-на-Дону

344000 Ростов-на-Дону  
пр. Буденновский, д. 60  
Тел./факс: (863) 268 86 89  
e-mail: bureau.rostov@legrand.ru

### Самара

443011 Самара,  
ул. Советской Армии, д. 240Б  
Тел./факс: (846) 276 76 63, 372 52 03  
e-mail: bureau.samara@legrand.ru

### Санкт-Петербург

197110 Санкт-Петербург,  
ул. Барочная, д. 10, корп. 1,  
офис «Legrand»  
Тел./факс: (812) 336 86 76  
e-mail: bureau.stpet@legrand.ru

### Саратов

410019 Саратов  
БЦ Дикомп, ул. Танкистов, д. 37,  
5 этаж, офис 5а-15,  
Тел./факс: (8452) 30 93 58  
e-mail: bureau.saratov@legrand.ru

### Сочи

354000 Сочи,  
пер. Виноградный д. 2А, офис 5  
Тел.: (918) 105 06 36  
e-mail: bureau.sochi@legrand.ru

### Уфа

450000 Уфа,  
ул. Кирова, д. 1, офис 205  
Тел./факс: (3472) 72 56 89  
e-mail: bureau.ufa@legrand.ru

### Хабаровск

880030 Хабаровск,  
ул. Павловича, д. 13А,  
офис «Legrand»  
Тел.: [4212] 41 13 40  
e-mail: bureau.khab@legrand.ru

### Челябинск

454091 Челябинск,  
ул. Елькина, д. 45а, офис 1301  
Тел./факс: (351) 247 50 94  
e-mail: bureau.chelyabinsk@legrand.ru

## АЗЕРБАЙДЖАН

### Баку

AZ 1072 Баку,  
ул. Короглу Рахимова, д. 13а,  
офис «Legrand»  
Тел.: (994 50) 225 88 10  
e-mail: bureau.baku@legrandelectric.com

## БЕЛАРУСЬ

### Минск

220036 Минск,  
Домашевский переулок, д. 9,  
подъезд 2, офис 4  
Тел.: (375) 17 205 04 78  
Факс: (375) 17 205 04 79  
e-mail: bureau.minsk@legrandelectric.com

## КАЗАХСТАН

### Алматы

050026 Алматы, ул. Ауэзова, д. 14А,  
БЦ «Берекет», 15-ый этаж  
Тел./факс: (727) 323 65 20  
e-mail: bureau.almaty@legrandelectric.com

### Астана

010000 Астана, ул. Ташенова, 27  
БЦ «Квант», офис 415  
Тел.: (7172) 57 15 51/52/53/54/56  
Факс: (7172) 68 20 49  
e-mail: bureau.astana@legrandelectric.com

### Атырау

060011 Атырау, ул. Гагарина 107, офис 105  
Тел./факс: (7122) 30 32 30  
e-mail: bureau.atyrau@legrandelectric.com

## УЗБЕКИСТАН

### Ташкент

100070 Ташкент,  
ул. Шота Руставели, стр. 41, офис 509  
Тел.: (998 71) 148 09 48, 148 09 49, 238 99 48  
Факс: (998 71) 148 09 47, 238 99 47  
e-mail: bureau.tashkent@legrandelectric.com

## УКРАИНА

### Киев

04080 Киев,  
ул. Туровская, д. 31  
Тел./факс: (38) 044 494 00 10  
Тел./факс: (38) 044 490 67 56  
e-mail: office.kiev@legrand.ua

## СЛЕДИТЕ ЗА НАШИМИ НОВОСТЯМИ

@ сайт: [www.legrand.ru](http://www.legrand.ru)

 <http://www.youtube.com/LegrandtvRussia>

RUR 1214/DC264



### Представительство в России

ООО «Фирэлек», 107023 Москва,  
ул. Малая Семеновская, д. 9, стр. 12  
Тел.: +7 495 660 75 50/60  
Факс: +7 495 660 75 61  
e-mail: bureau.moscou@legrand.ru  
[www.legrand.ru](http://www.legrand.ru)



### Служба информационной поддержки Группы Легранд

Для звонков  
из Москвы:

+7 (495) 660 75 54

Для звонков  
из РФ бесплатно:

8 (800) 700 75 54