

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА

OptiVerse SD

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ABP – блок автоматического ввода резерва

ЖК – жидкокристаллический

ПУЭ – правила устройства электроустановок

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на устройства автоматического ввода резерва OptiVerse SD (далее – ABP) и содержит описание принципа действия, технические характеристики, указания по монтажу, а также устанавливает правила эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения ABP.

Монтаж, подключение, эксплуатация ABP должны производиться только квалифицированным электротехническим персоналом, имеющим допуск к работам с электрооборудованием до 1000 В, в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и данным руководством по эксплуатации.

Вследствие постоянной работы по усовершенствованию существующей конструкции может быть некоторое несоответствие между описанием и изделием. Актуальную версию руководства по эксплуатации можно найти на сайте www.keaz.ru.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Устройство автоматического ввода резерва OptiVerse SD является устройством автоматического ввода резерва на базе коммутационной аппаратуры переключения класса РС. ABP предназначен для управления автоматическим переключением между двумя независимыми вводами при неисправности или отключении одного из вводов в трехфазных сетях с нейтралью напряжением до 400 В переменного тока частоты 50/60 Гц.

ABP может применяться в составе шкафов управления автоматического ввода резерва и аварийного ввода резерва в системах бесперебойного электроснабжения трехфазных электроприемников I и II категории надежности согласно требованиям ПУЭ. ABP в основном применяется в медицинских учреждениях, торговых центрах, банках, в высотных зданиях, на предприятиях химической и металлургической промышленности, военных объектах, объектах противопожарной защиты и прочих объектах, отключение электропитания на которых запрещено. Изделие соответствует требованиям стандарта ГОСТ IEC 6047-6-1.

1.2 Структура условного обозначения и пример записи ABP

1.2.1 Структура условного обозначения ABP и пример записи обозначения для заказа приведены на рисунке 1.

Рисунок 1 - Структура условного обозначения ABP



Пример записи обозначения ABP при заказе и в документации другого изделия – «Устройство автоматического ввода резерва OptiVerse SD 125 2P».

1.3 Условия эксплуатации

1.3.1 ABP изготавливается в климатическом исполнении У, категории размещения 3 (без образования конденсата) по ГОСТ 15150 и предназначен для эксплуатации в условиях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Условия эксплуатации ABP

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	от -5 до +40
Степень загрязнения окружающей среды по ГОСТ IEC 60947-1	3
Относительная влажность воздуха, %	до 50 (при +40 °С)
Высота над уровнем моря, м	до 2000
Рабочее положение в пространстве	вертикальное
Наклон установочной поверхности относительно вертикали не должен превышать	5°
Режим работы	продолжительный
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP00
Примечание - При температуре меньше 40 °С допустима более высокая влажность, например 90 % при +20 °С. В некоторых случаях вследствие изменения температуры необходимо принимать специальные меры для предотвращения конденсации.	

ABP следует устанавливать в месте, оборудованном средствами защиты от воздействия дождя и снега, в котором отсутствуют водяные пары, значительные колебания, ударные воздействия и вибрация.

1.4 Технические характеристики

1.4.1 Основные характеристики ABP приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные характеристики ABP

Параметр	Типоразмер			
	125	250	400	630
Номинальный рабочий ток I_n , (А)	125	250	400	630
Категория применения	AC-33A			
Количество фаз	2, 3, 4	3, 4	3, 4	3, 4
Номинальное рабочее напряжение U_n , В	400*			
Номинальная частота, Гц	50/60			
Напряжение изоляции U_i , В**	силовых цепей	2000		
	цепей управления	300		

Параметр	Типоразмер			
	125	250	400	630
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp} , кВ	8			
Номинальное управляющее напряжение U_s , В	~230			
Номинальный условный ток короткого замыкания I_q , кА	120			
Максимальный пиковый ток I_p , кА	12	27	42	59
Характеристика I^2t , $A^2 \cdot s$	$0,068 \times 10^6$	$0,3 \times 10^6$	$2,0 \times 10^6$	$3,9 \times 10^6$
Скорость переключения, мс	70		100	
Тип отображения данных	Светодиодный (встраиваемый) экран / ЖК дисплей (дополнительный отдельный ЖК дисплей)			
* Для АВР OptiVerse SD 125 2P номинальное рабочее напряжение (U_e) 230 В.				
** Для тестирования напряжения изоляции необходимо отключить контроллер и приложить напряжение согласно ГОСТ IEC 60947-6-1.				

1.4.2 Функции контроля, управления, сигнализации, основные параметры и диапазоны настроек приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Функции контроля, управления и сигнализации

Функции контроллера		Описания
Функции защиты	Перенапряжение	от 242 до 301 В, регулируемое (по умолчанию 263 В, погрешность ± 5 В), значение гистерезиса составляет 10 В, значение восстановления равно установленному значению минус 10 В). При однократном нажатии значение изменяется с шагом 1 В, при долговременном удерживании - с шагом 10 В.
	Недостаточное напряжение	от 161 до 196 В, регулируемое (по умолчанию 187 В, погрешность ± 5 В), значение гистерезиса составляет 10 В, значение восстановления равно установленному значению минус 10 В). При однократном нажатии значение изменяется с шагом 1 В, при долговременном удерживании - с шагом 10 В.
	Обрыв фазы	Трёхфазная защита от обрыва фазы А, В, С, «нижний» экран и символы напротив «I» «II» мигают.
	Повышенная частота	Опциональное включение и выключение, по умолчанию выключено. Регулировка частоты от 2 % до 10 %, погрешность $\pm 0,1$ Гц, значение гистерезиса равно установленному значению, умноженному на 0,2, например: при номинальной частоте 50 Гц и установленном значении 10 повышенная частота составляет $50 + 50 \cdot 10\% = 55$ Гц, значение гистерезиса $0,2 \cdot 10 = 2$ Гц, значение восстановления 53 Гц.
	Пониженная частота	Опциональное включение и выключение, по умолчанию выключено. Регулировка рабочей частоты от 2 % до 10 %, погрешность $\pm 0,1$ Гц, значение гистерезиса равно установленному значению, умноженному на 0,2.
Функции защиты	Защита последовательности фаз	Опциональное включение и выключение, по умолчанию выключено.
	Аварийный сигнал о неправильном соединении	Нейтраль N и трёхфазная линия ABC неправильно подключены, на экране мигает сообщение «ERR» (ОШИБКА).
Функции измерения	Напряжение	Обнаружение трёхфазного напряжения ABC, погрешность ± 5 В.
	Частота	Обнаружение частоты фазы А, погрешность $\pm 0,1$ Гц
	Степень перекоса	Защита от перекоса, без отображения, по умолчанию выключена. Диапазон настройки от 3 % до 30 %, фиксированное значение гистерезиса 2 %.
Режим подачи питания	Сеть-сеть	«b-1 равно 0» означает сеть-сеть (по умолчанию)
	Сеть-генератор	«b-1 равно 1» означает сеть-генератор
Выбор режима работы	Автоматическое переключение и автоматическое восстановление	«b-2 равно 0» означает автоматическое переключение и автоматическое восстановление (по умолчанию)
	Автоматическое переключение без автоматического восстановления	«b-2 равно 1» означает автоматическое переключение без автоматического восстановления
	Без приоритета	«b-2 равно 2» означает отсутствие приоритетного источника
Приоритетный источник	Приоритетный источник I	«b-3 равно 0» означает приоритетный источник I (по умолчанию)
	Приоритетный источник II	«b-3 равно 1» означает приоритетный источник II
Таймер задержки	Таймер задержки выключения (OFF)	A-8: диапазон 0-180 с, по умолчанию 5 с, шаг 1 с, можно дополнительно установить 0,5 с.
	Таймер задержки включения (ON)	A-9: диапазон 0-180 с, по умолчанию 5 с, шаг 1 с, можно дополнительно установить 0,5 с.
	Таймер задержки запуска генератора	A-10: диапазон 0-999 с, по умолчанию 30 с, шаг 1 с
	Таймер задержки охлаждения генератора	A-11: диапазон 0-999 с, по умолчанию 30 с, шаг 1 с
Прочие функции	Удалённое переключение	Можно использовать порты связи 301-303 для удалённого переключения и клеммы 401-402 для удалённого выключения. (двухпозиционный переключатель II не содержит функции выключения питания)
	Номинальная частота	«Меню F-6 равно 0» означает 50 Гц, «1» означает 60 Гц
	II/III-позиционный АВР	III-позиционный АВР совместим с II-позиционным АВР. II-позиционный АВР нельзя использовать в рабочем положении III.
	Журнал неисправностей	По каналу связи считывается дата и код ошибки, регистрируются 10 позиций
	Рабочий журнал	По каналу связи считывается дата и код ошибки, регистрируются 10 позиций
	Очистить журнал неисправностей	Её можно удалить по каналу связи RS485
	Очистить рабочий журнал	Её можно удалить по каналу связи RS485
	Регулярная проверка запуска генератора	Можно установить год, месяц, день, неделю, час, минуту, секунду и направить сигнал для запуска генератора при достижении установленного значения
	RTC, в реальном времени	Указание года, месяца, дня, недели, часа, минуты, секунды, нажмите ▲ в основном меню для указания этих значений.
Функции клавиш	Когда некорректно работают оба источника питания, АВР остаётся в исходном положении или переключается в положение выключения обоих источников питания (опция).	«F-4 равно 0» означает сохранение исходного положения (по умолчанию), «1» означает переключение в положение двойного выключения, при котором выключаются оба источника питания.
	AUTO/MANU (АВТОМАТИЧЕСКИЙ/РУЧНОЙ)	«AUTO/MANU» позволяет выполнять переключение между автоматическим/ручным режимами работы, а также подтверждать выбор и выполнять возврат в режиме настройки.
	Source I (Источник I)	«◀/I» - замыкание источника I; переход влево в режиме настройки.
	Source II (Источник II)	«▶/II» - замыкание источника II; переход вправо в режиме настройки.
	ВЫКЛ (OFF)	«▼/O» - переход в режим OFF (ВЫКЛ); снижение значения параметра.
SET (НАСТРОЙКА)	Settings (Настройка)	
Scroll up (Прокрутка вверх)	«▲» - увеличение значения параметра меню	

Функции контроллера		Описания
Вход/выход	Вход сигналов по каналу противопожарной системы	Клеммы 401 и 402 являются программируемыми входными клеммами, входным беспотенциальным сигналом по умолчанию является входной аварийный сигнал противопожарной системы, но также можно выбрать альтернативные функции (запрет переключения, удалённое выключение). При выборе другой функции выполняется отключение функции связи по каналу противопожарной системы.
	Выход для обратной связи по каналу противопожарной системы	Когда клеммы 401 и 402 находятся в режиме входа для сигналов по каналу противопожарной системы, клеммы 403 и 404 находятся в режиме беспотенциальных сигналов обратной связи.
	Вход вспомогательного источника питания	24 В постоянного тока, мощность не менее 3 Вт.
	Выход сигналов включения источника I	Клеммы 101 и 102 обеспечивают выдачу беспотенциальных замыкающих сигналов источника I, нагрузочная способность контактов составляет 250 В перем. тока/5 А.
	Выход сигналов включения источника II	Клеммы 201 и 202 обеспечивают выдачу беспотенциальных замыкающих сигналов источника II, нагрузочная способность контактов составляет 250 В перем. тока/5 А.
	Выход сигнализации о неисправностях	Клеммы 403-404 являются программируемыми выходными клеммами, обеспечивающими выдачу беспотенциальных замыкающих сигналов. (по умолчанию установлен выход сигналов обратной связи по каналу противопожарной системы, а также можно выбрать другие альтернативные функции (сигнализация о неисправностях, сигнализация о проблемах в сети, сигнализация о перегрузке).
	Порт связи	Клеммы 301-303 – порты связи A+, B-, GND (ЗЕМЛЯ) соответственно. Протокол MODBUS RS485.

Примечания

1. Функции выдачи аварийных сигналов и обратной связи по каналу противопожарной системы выполняются одним и тем же портом, и одновременно можно выбрать только одну функцию.
2. Программируемые клеммы для входных сигналов (401 и 402) имеют следующие режимы работы:
 - канал противопожарной системы: при подаче набора беспотенциальных замыкающих сигналов АВР переключается в положение двойного выключения, при этом горит индикатор противопожарной системы.
 - запрет переключения: при подаче набора беспотенциальных замыкающих сигналов контроллер запускает функцию блокировки, отключает режим автоматического управления, и загорается индикатор удалённого управления.
 - удалённое выключение: при подаче набора беспотенциальных замыкающих сигналов АВР переключается в положение двойного выключения, а индикатор удалённого управления мигает.
3. Программируемые клеммы для выходных сигналов (403 и 404, 501 и 502) имеют следующие режимы работы:
 - сигнализация о неисправностях: при отказе операции переключения АВР или некорректном сигнале микропозиционирования клеммы 403 и 404 выдают группу беспотенциальных замыкающих сигналов.
 - сигнализация о проблемах в сети: при некорректной работе сетевого источника питания клеммы 403 и 404 выдают группу беспотенциальных замыкающих сигналов.
 - сигнализация о перегрузке: при выдаче сигнала запуска генератора клеммы 403 и 404 выдают группу беспотенциальных замыкающих сигналов. Затем пользователю необходимо отключить некоторых ненужных потребителей в соответствии с выходным сигналом для обеспечения нормальной работы генератора.
 - обратная связь по каналу противопожарной системы: после запуска функции связи по каналу противопожарной системы АВР переключается в положение двойного выключения, а клеммы 403 и 404 выдают группу беспотенциальных замыкающих сигналов.
 - выдача сигналов о некорректной работе для двух источников питания по отдельности: Когда источник питания I работает некорректно, клеммы 403 и 404 выдают группу беспотенциальных замыкающих сигналов, а когда некорректно работает источник питания II, группу беспотенциальных замыкающих сигналов выдают клеммы 501 и 502. Когда эта функция включена, функция запуска генератора отключена.
4. Вышеуказанные программируемые порты можно настроить в меню F.

1.5 Устройство и работа АВР

1.5.1 Конструкция

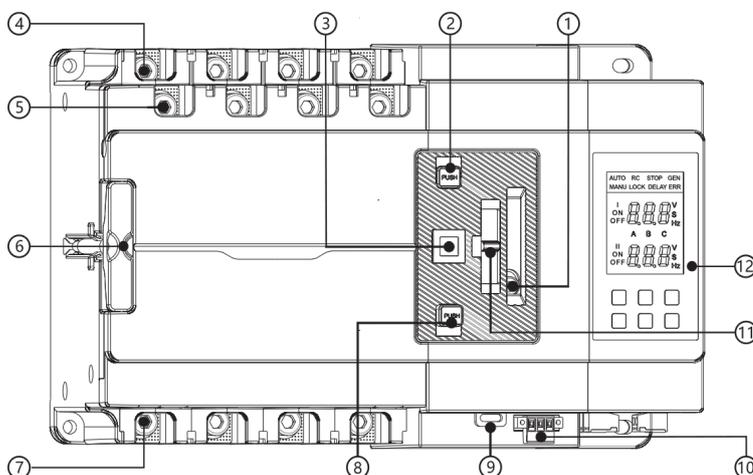
1.5.1.1 Доступны два типа АВР: встраиваемого и раздельного типов. АВР встраиваемого типа состоит из основного корпуса и модуля управления, АВР раздельного типа состоит из АВР встроеного типа, кабеля (2 м) и экрана выносного OptiVerse SD, который можно установить на дверце шкафа.

Модуль управления осуществляет мониторинг сигналов источников питания. При некорректной работе источника питания, например, недостаточном напряжении, обрыве фазы и т. д., модуль управления направляет сигнал управления АВР, и выполняется переключение цепи на другой нормально работающий источник питания для обеспечения надёжной подачи электропитания важным потребителям.

АВР имеет компактный эргономичный корпус, изготовленный из изоляционного и негорючего термопластичного материала.

1.5.1.2 Конструкция корпуса двухполюсного, трехполюсного и четырёхполюсного АВР различаются по ширине, с одним и тем же типоразмером корпуса, кратно ширине одного полюса, при этом их высота и глубина совпадают, при этом внутренние компоненты изделия, их внешний вид и установочные размеры совпадают. Внешний вид четырёхполюсного АВР встраиваемого типа, приведен на рисунке 2. Органы управления и индикации размещены на лицевой панели, а разъемы для подключения внешних устройств размещены на верхней и нижней панелях.

Рисунок 2 - Внешний вид лицевой панели АВР



- 1 – зона работы с помощью ручки
- 2 – кнопка замыкания источника II в режиме ручной работы
- 3 – механический индикатор состояния включённого/выключенного состояния АВР
- 4 – клеммы источника I
- 5 – клеммы источника II
- 6 – ручка для ручного управления
- 7 – клеммы нагрузки
- 8 – кнопка замыкания источника I в режиме ручной работы
- 9 – отверстие для физического замка
- 10 – источник нейтрали для трехфазного АВР
- 11 – механический переключатель режимов
- 12 – модуль управления

1.5.1.3 АВР выпускается четырех типоразмеров 125, 250, 400 и 630. Соответствие типоразмеров АВР габаритным размерам представлено в таблице 4.

Таблица 4

Типоразмер	Количество полюсов	Длина, мм	Ширина, мм	Глубина, мм
125	4	238	140	115
	3	213		
	2	188		
250	4	292	190	132
	3	257		
400	4	375	285	195
630	3	330		

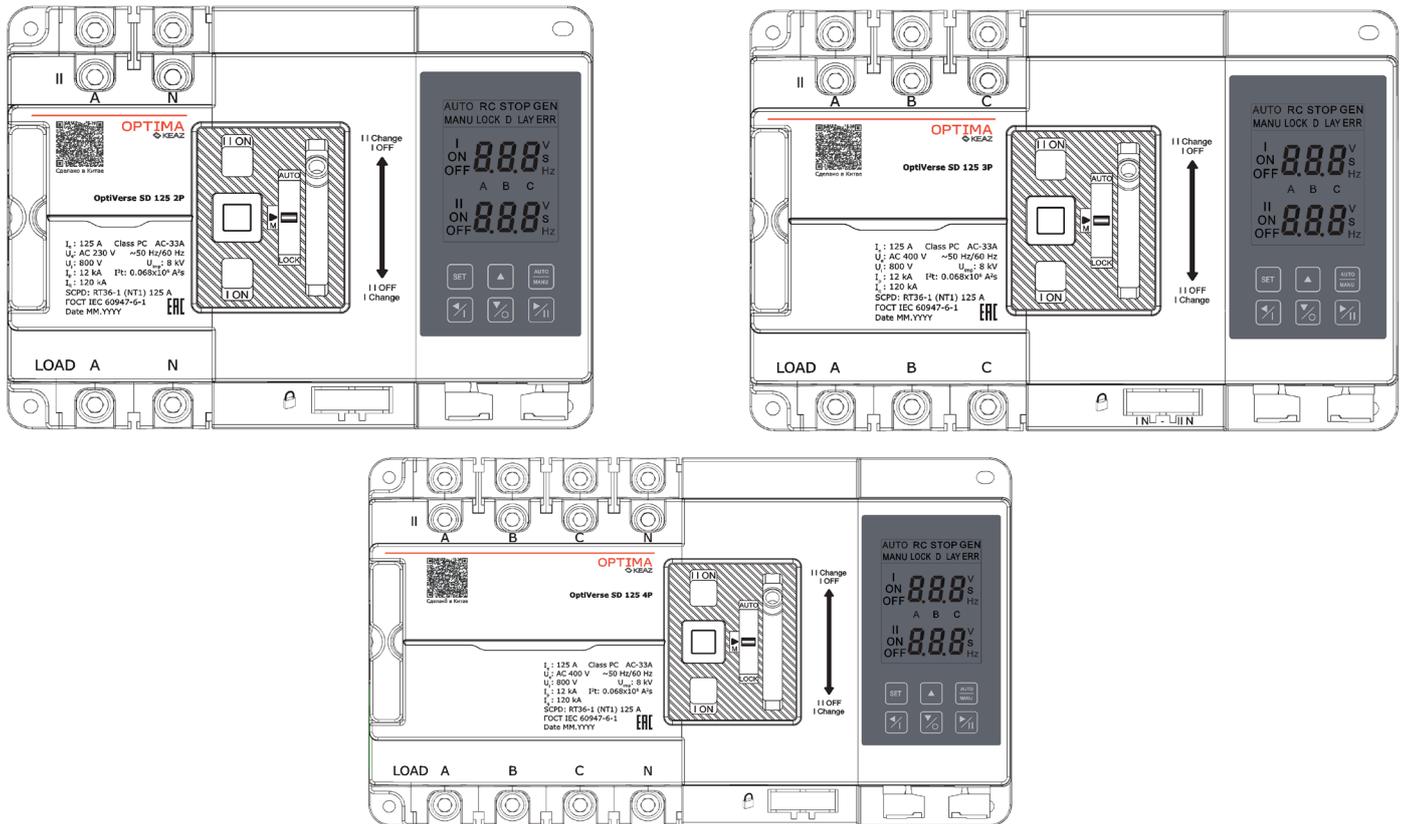
1.5.1.4 Габартные чертежи представлены в приложении А.

1.5.1.5 Габартные размеры экрана выносного OptiVerse SD 133*66*34 мм.

1.5.2 Лицевая панель

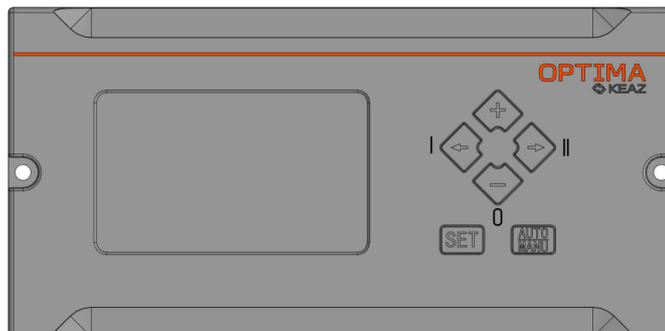
1.5.2.1 На лицевой панели АВР расположены ЖК-дисплей, кнопки управления и настройки. Внешний вид лицевой панели двухполюсного, трехполюсного и четырехполюсного АВР встраиваемого типа соответствуют рисунку 3.

Рисунок 3



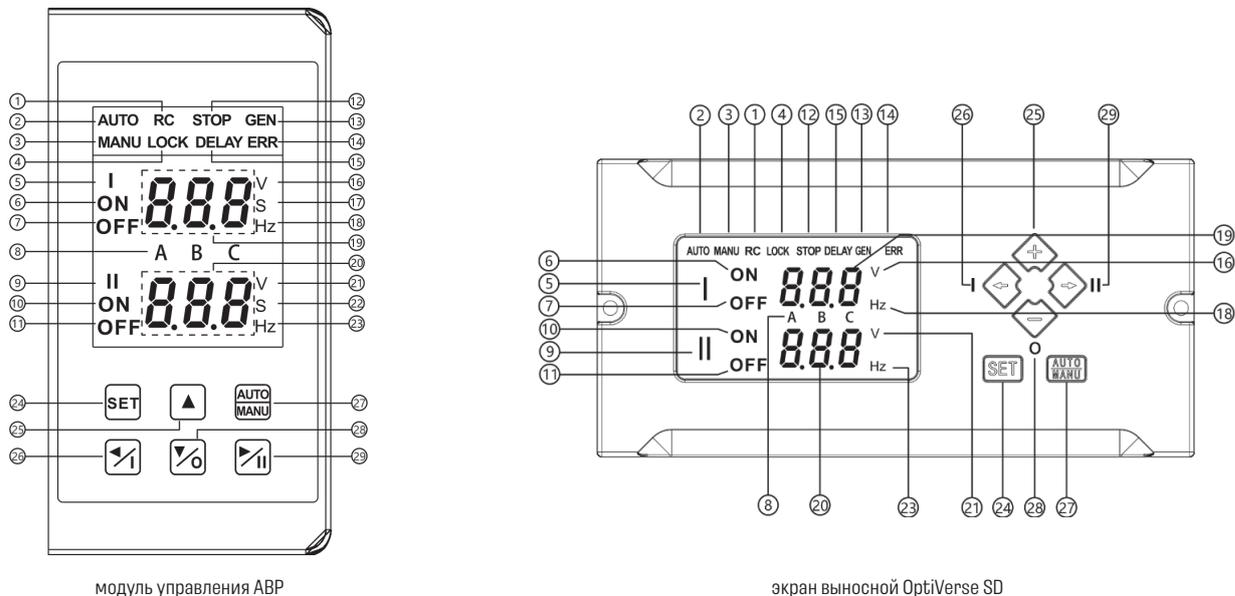
1.5.2.1 Внешний экран выносного OptiVerse SD, приведен на рисунке 4.

Рисунок 4



1.5.2.1 После загрузки блока АВР на ЖК-дисплее модуля управления/ экрана выносного OptiVerse SD отображается главный экран, содержащий динамически изменяющиеся основные параметры и режимы работы АВР. Внешний вид и структура элементов главного экрана показана на рисунке 5.

Рисунок 5 - Внешний вид и структура элементов главного экрана АВР

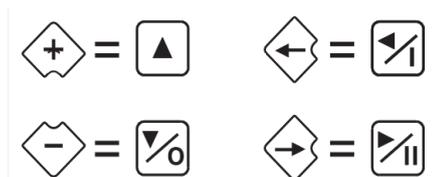


- модуль управления АВР
- экран выносной OptiVerse SD
- 1 - модуль управления в состоянии удалённого управления, а режим автоматической/ручной работы недоступен;
 - 2 - АВР находится в режиме автоматическом работы;
 - 3 - АВР находится в режиме ручной работы, и управление изделием возможно только с помощью клавиш модуля управления;
 - 4 - механический переключатель не находится в положении AUTO (АВТОМАТИЧЕСКИЙ), на дисплее отображается «LOCK» (БЛОКИРОВКА), и в этот момент управление АВР возможно только в ручном режиме с помощью ручки или изменения состояния замка;
 - 5 - питание источника I;
 - 6 - питание от источника I включено;
 - 7 - питание от источника I выключено;
 - 8 - текущая фаза A, B или C;
 - 9 - питание от источника II;
 - 10 - источник II включён;
 - 11 - источник II выключен;
 - 12 - статус канала противопожарной системы, АВР в положении двойного выключения (OFF)
 - 13 - сигнал запуска генератора;
 - 14 - изделие работает некорректно, причины некорректной работы можно установить с помощью каналов связи;
 - 15 - мигание означает, что изделие находится в режиме задержки переключения, непрерывное горение означает, что изделие находится в защитном режиме (режиме защиты от частых операций переключения);
 - 16 - показывает, что в поле 19 отображается фазное напряжение источника I;
 - 17 - показывает, что в поле 19 отображается значения временных уставок источника I;
 - 18 - показывает, что в поле 19 отображается частота фазы источника I;
 - 19 - измеренные значения напряжений/частоты источника I текущей фазы;
 - 20 - измеренные значения напряжений/частоты источника II текущей фазы;
 - 21 - показывает, что в поле 20 отображается фазное напряжение источника II;
 - 22 - показывает, что в поле 20 отображается значения временных уставок источника II;
 - 23 - показывает, что в поле 20 отображается частота фазы источника II;
 - 24 - клавиша настройки - выбор функций;
 - 25 - увеличение значения параметра;
 - 26 - в меню настройки - выбор опции слева, а в ручном режиме - переключение источника I в положение ON (ВКЛ)
 - 27 - переключение между автоматическим и ручным режимами
 - 28 - знак «минус» - уменьшение значения параметра, а в ручном режиме - для переключения в положение OFF (ВЫКЛ)
 - 29 - в меню настройки - выбор опции справа, а в ручном режиме - переключение источника II в положение ON (ВКЛ)

Примечания

- 1 Модуль управления и экран выносной OptiVerse SD отображают одни и те же данные и отличаются исключительно компоновкой.
- 2 Кнопки модуля управления и экрана выносного OptiVerse SD имеют разные символы, но выполняют одни и те же функции.
- 3 Модуль управления и экран выносной OptiVerse SD имеют один и тот же принцип работы. Соответствие клавиш отдельного ЖК дисплея и встраиваемого светодиодного экрана указаны ниже на рисунке 6.

Рисунок 6



1.5.1 Меню АВР

Задание и просмотр параметров работы устройства осуществляется в меню АВР кнопками модуля управления/экрана выносного OptiVerse SD.

1.5.2 Навигация, режимы и настройки в меню АВР.

Схемы навигации в меню АВР представлена на рисунках 7 - 12.

Настройки меню А

Нажмите для входа в меню настройки и введите пароль «888», после чего нажмите для подтверждения входа в меню А.		
Нажмите для выбора типа меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
1 Значение недостаточного напряжения источника I (по умолчанию 187 В) Нажмите для установки значения перенапряжения в диапазоне 161-196 В.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
2 Значение перенапряжения источника I (по умолчанию 263 В) Нажмите для установки значения перенапряжения в диапазоне от 242 до 301 В.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
3 Значение недостаточного напряжения источника II (по умолчанию 187 В) Нажмите для установки значения перенапряжения в диапазоне 161-196 В.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
4 Значение перенапряжения источника II (по умолчанию 263 В) Нажмите для установки значения перенапряжения в диапазоне от 242 до 301 В. Примечание - При установке 330 В мониторинг перенапряжения выключается.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
5 Процент перекоса фаз Нажмите для установки в диапазоне от 3 до 30 с, по умолчанию выключено.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
6 Защита от недостаточного напряжения в процентах: нажмите для установки в диапазоне от 2% до 10%, по умолчанию выключено.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
7 Защита от перенапряжения в процентах: нажмите для установки в диапазоне от 2% до 10%, по умолчанию выключено.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
8 Таймер задержки выключения (по умолчанию 5 с): нажмите для установки в диапазоне от 0,5 до 180 с.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
9 Таймер задержки включения (по умолчанию 5 с): нажмите для установки в диапазоне от 0,5 до 180 с.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
10 Таймер задержки запуска генератора (по умолчанию 30 с): нажмите для установки в диапазоне от 0 до 999 с.		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите для выбора пункта настройки	
11 Таймер задержки выключения генератора (по умолчанию 30 с) нажмите для установки в диапазоне от 0 до 999 с		
Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню		

Рисунок 8

Настройки меню В

Нажмите SET для входа в меню настройки и введите пароль «888», после чего нажмите SET для подтверждения входа в меню А, а затем нажмите SET для подтверждения входа в меню В.		PR5 888
1. Тип источника питания Нажмите ▲ ▼ для изменения.	0 - Сеть-сеть (по умолчанию) 1 - Сеть-генератор	b-1 000
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
2. Режим передачи, нажмите ▲ ▼ для смены режима.	0 - автоматическое восстановление переключения (по умолчанию) 1 - автоматическое переключение без автоматического восстановления 2 - Взаимное ожидание	b-2 000
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
3. Режим приоритета: нажмите ▲ ▼ для смены режима.	0 - приоритетный источник I (по умолчанию) 1 - приоритетный источник II	b-3 000
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
4. Недостаточное напряжение источника I, нажмите ▲ ▼ для изменения	0 - Недостаточное напряжение Выкл 1 - Недостаточное напряжение Вкл (по умолчанию)	b-4 001
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
5. Перенапряжение источника I, нажмите ▲ ▼ для изменения	0 - Перенапряжение Выкл 1 - Перенапряжение Вкл (по умолчанию)	b-5 001
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
6. Недостаточное напряжение источника II: нажмите ▲ ▼ для изменения	0 - Недостаточное напряжение Выкл 1 - Недостаточное напряжение Вкл (по умолчанию)	b-6 001
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
7. Перенапряжение источника II, нажмите ▲ ▼ для изменения	0 - Перенапряжение Выкл 1 - Перенапряжение Вкл (по умолчанию)	b-7 001
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
8. Перекос фаз, нажмите ▲ ▼ для изменения	0 - мониторинг перекоса фаз выключен (по умолчанию OFF (Выкл)) 1 - мониторинг перекоса фаз включён	b-8 000
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	

Рисунок 9

Настройки меню С

Нажмите SET для входа в меню настройки и введите пароль «888», после чего нажмите SET 4 раза для подтверждения входа в меню С.		PR5 888
1. Адрес связи: нажмите ▲ ▼ для установки. Диапазон 001-247		C-1 001
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
2. Режим проверки чётности: нажмите ▲ ▼ для установки. 0 - без проверки чётности (по умолчанию), 1 - отрицательная чётность, 2 - положительная чётность		C-2 000
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню	Нажмите ◀ ▶ для выбора пункта настройки	
3. Скорость передачи данных: нажмите ▲ ▼ для установки. 0 - 9600 (по умолчанию), 1 - 19200, 2 - 2400, 3 - 4800		C-3 000
Нажмите AUTO MANU для сохранения изменения и выхода из меню		

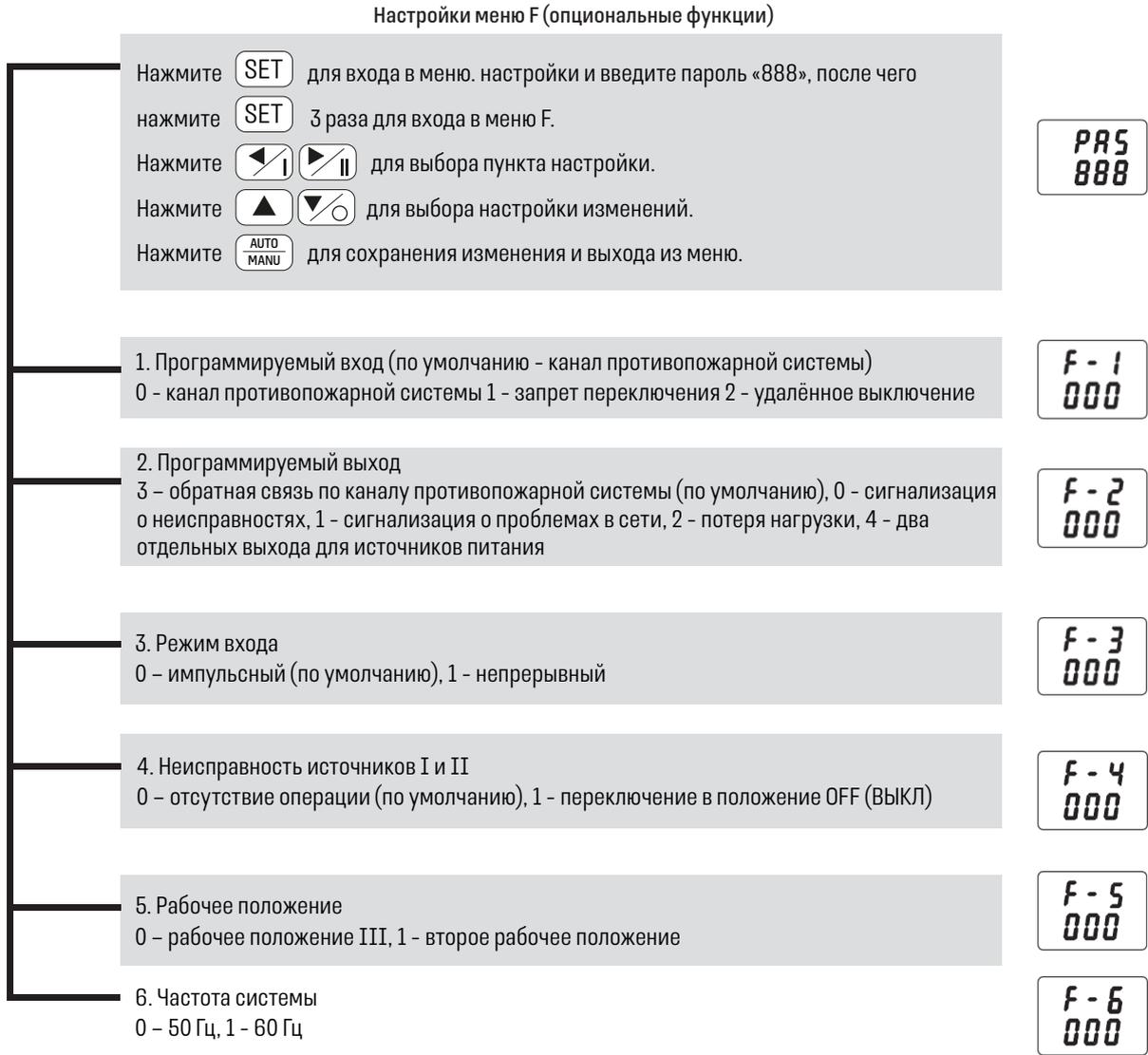
Вызов меню текущего времени

<p>Когда на дисплее отображается основной интерфейс, нажмите  для запроса текущего времени.</p> <p>Когда на дисплее отображается основной интерфейс, нажмите и удерживайте  в течение 5 секунд для изменения текущего времени.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>1. d-1 (год): нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 099</p> <p>023 означает, что текущим годом является 2023 и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>2. d-2 (месяц): нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 012</p> <p>001 обозначает, что текущим месяцем является январь, и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>3. d-3 (дата): нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 031</p> <p>001 обозначает, что текущей датой является 1-е число и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>4. d-4 (день недели): нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 007</p> <p>001 означает, что сейчас понедельник и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>5. d-5 (часы): нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 023</p> <p>012 означает, что сейчас 12 часов и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>6. d-6 (минуты) нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 059</p> <p>008 обозначает текущую минуту и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	<p>Нажмите   для выбора пункта настройки</p>
<p>7. d-7 (секунды): нажмите   для установки в диапазоне от 001 до 059</p> <p>008 обозначает текущую секунду и т. д.</p>	
<p>Нажмите  для сохранения изменения и выхода из меню</p>	

Настройки меню Н (таймер запуска генератора)

	Нажмите SET для входа в меню настройки и введите пароль «800», после чего нажмите клавишу для подтверждения входа в меню Н.	PR5 888
	Нажмите для выбора пункта настройки.	
	Нажмите для сохранения изменения и выхода из меню.	
	1. Частота запуска таймера генератора: нажмите для установки 0 - OFF (ВЫКЛ); 1 - однократно; 2 - ежедневно; 3 - еженедельно; 4 - ежемесячно	H-1 000
	2. Нагрузка: нажмите для изменения 0 - без нагрузки, 1 - под нагрузкой	H-2 000
	3. Timer - Year (Таймер - Год) Нажмите для изменения в диапазоне от 0 до 99	H-3 000
	4. Timer - Month (Таймер - Месяц) Нажмите для изменения в диапазоне от 0 до 12	H-4 000
	5. Timer - Week (Таймер - Неделя) Нажмите для изменения в диапазоне от 0 до 7	H-5 000
	6. Timer - Date (Таймер - Дата) Нажмите для изменения в диапазоне от 0 до 31	H-6 000
	7. Timer-Hour (Таймер - Часы) Нажмите для изменения в диапазоне от 0 до 23	H-7 000
	8. Таймер - Minute (Таймер - Минуты) Нажмите для изменения значения в диапазоне 0-59	H-8 000
	9. Timer - Second (Таймер - Секунды) Нажмите для изменения значения в диапазоне 0-59	H-9 000
	10. Timer - Lasting hours (Таймер - Прошедшие часы) Нажмите для изменения в диапазоне от 0 до 500	H 10 000
	11. Timer - Lasting minutes (Таймер - Прошедшие минуты) Нажмите для изменения значения в диапазоне 0-59	H 11 000

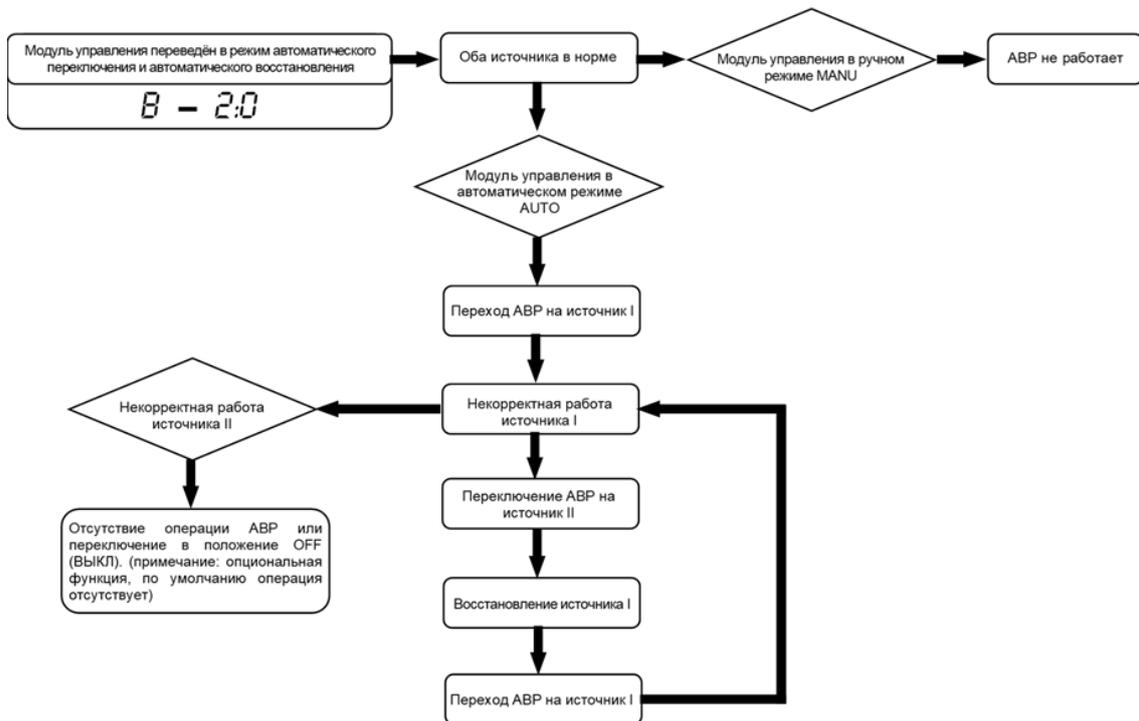
Рисунок 12



1.5.3 Режим работы модуля управления

1.5.3.1 Режим автоматического переключения и автоматического восстановления (рисунок 13).

Рисунок 13



1.5.4 Описание функций

1.5.4.1 Функция мониторинга и отображения данных

Доступные функции включают обнаружение и отображение напряжения источников I/II, обнаружение и отображение частоты источников I/II, обнаружение фазовой последовательности источников I/II, а также обнаружение и отображение неисправностей источников I/II.

Модуль управления оснащается светодиодным экраном для отображения напряжения и частоты цикла. При отключении питания мигает индикатор соответствующего источника I/II; при возникновении неисправности в работе мигает «ERR» (ошибка).

1.5.4.2 Функция управления переключением

Функция включает автоматическое, ручное и удалённое управление переключением. Автоматическое управление переключением подразделяется на рабочие режимы автоматического переключения и автоматического восстановления/взаимного ожидания/автоматического переключения без автоматического восстановления. После включения питания модуля управления, он по умолчанию находится в автоматическом режиме работы, и горит цифровой индикатор «AUTO» (автоматический) на панели. Модуль управления можно переключить в ручной режим работы нажатием клавиши «AUTO/MANU» (автоматический/ручной) на панели модуля управления, при этом загорается цифровой индикатор «MANU» (ручной) на панели.

1.5.4.3 Функция автоматического управления переключением

Модуль управления в рабочем режиме автоматического переключения и автоматического восстановления: при отказе источника I (вследствие перенапряжения, недостаточного напряжения, превышения частоты, обрыва фазы, отключения питания и т. д.) и нормальной работе источника II, модуль управления переключает АВР на источник II. Когда источник I возобновляет нормальную работу, модуль управления переключает АВР обратно на источник питания I.

Модуль управления в положении взаимного резерва: при отказе источника I (вследствие перенапряжения, недостаточного напряжения, превышения частоты, обрыва фазы, отключения питания и т. д.) и нормальной работе источника II модуль управления переключает АВР на источник II и в дальнейшем не выполняет переключение источника питания, даже если начинает нормально работать источник I, а при отказе источника II модуль управления переключает АВР на источник I.

Модуль управления в рабочем режиме автоматического переключения без автоматического восстановления: при отказе источника I (вследствие перенапряжения, недостаточного напряжения, превышения частоты, обрыва фазы, отключения питания и т. д.) и нормальной работе источника питания II модуль управления переключает АВР на источник II. Даже если источник I вернётся в нормальное состояние или произойдёт отключение питания источника II, переключение в положение I не будет выполнено за исключением случаев ручного вмешательства.

1.5.4.4 Функция ручного управления переключением

АВР при включённом ручном режиме работы и нормальной работе обоих источников питания, когда АВР находится в положении двойного отключения, нажмите клавишу «», и АВР переключится на источник II, нажмите клавишу «», и АВР переключится на источник I. Когда АВР находится в любом из замкнутых положений, нажмите клавишу «», и АВР переключится в положение двойного выключения.

1.5.4.5 Функция удалённого управления переключением

Пользователь модуля управления с функцией удалённого переключения может направлять команды с помощью последовательного интерфейса связи RS485 для подачи удалённых команд переключения АВР на источник I/II или выключения питания от источников.

Примечание - Перед входом в режим ручного управления необходимо перевести модуль управления в ручной режим работы.

1.5.4.6 Функция связи по каналу противопожарной системы

Для модуля управления с функцией канала противопожарной системы при получении сигнала по каналу противопожарной системы модуль управления немедленно переключает АВР в положение двойного выключения, тем самым полностью выключая электропитание. После снятия сигнала по каналу противопожарной системы модуль управления переключает АВР обратно на источник I.

1.5.4.7 Функция хранения записей неисправностей и вызова хронологических данных

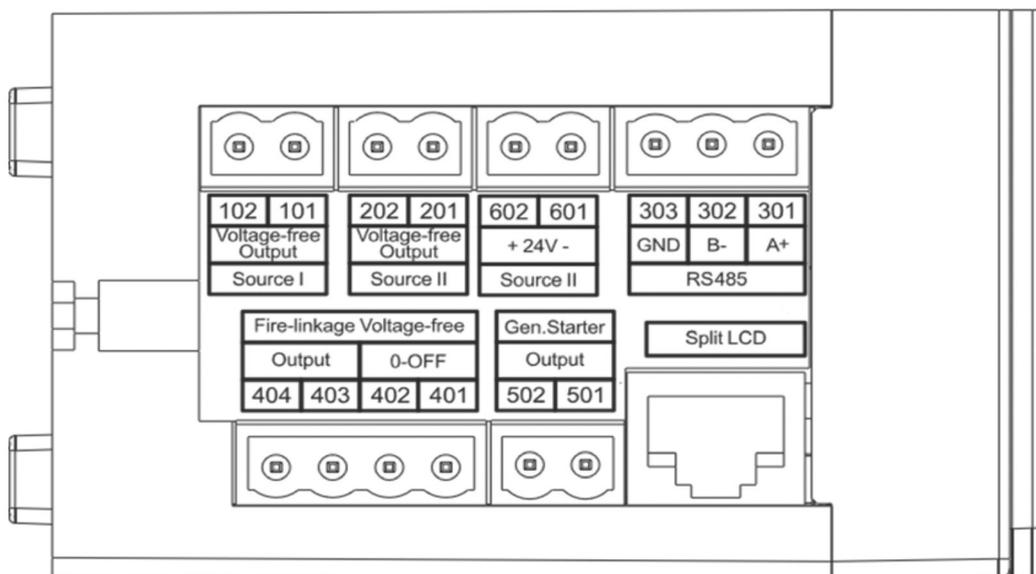
Модуль управления с функцией регистрации и сохранения информации о неисправностях автоматически регистрирует информацию о неисправностях его источника питания и самого модуля управления, а также автоматически добавляет к соответствующему регистрируемому значению временную метку перед сохранением. Сохранённые данные можно запросить с помощью интерфейса связи RS485. Благодаря использованию в модуле управления данного механизма хранения данных можно отследить такие хронологические события, как отключения питания и неисправности самого модуля управления, что позволяет получить справочные данные для поиска и устранения неисправностей.

1.5.4.8 Функция передачи данных

Данный АВР содержит опциональный набор полудуплексных последовательных физических интерфейсов RS485, позволяющих подключать до 247 узлов к шине при поддержке протокола связи Modbus, широко применяемого в соответствии с отраслевыми стандартами (для получения более подробных сведений обратитесь к поставщику).

1.5.4.9 Клеммы модуля управления показаны на рисунке 16.

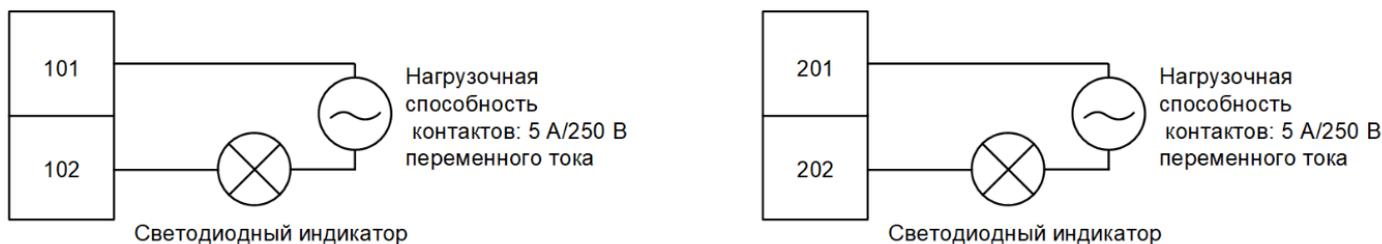
Рисунок 16



1.5.4.10 Описание и соединение клемм модуля управления:

- 101-102: подключение внешнего светодиодного индикатора включения источника I (беспотенциальный выход) (рисунок 17);

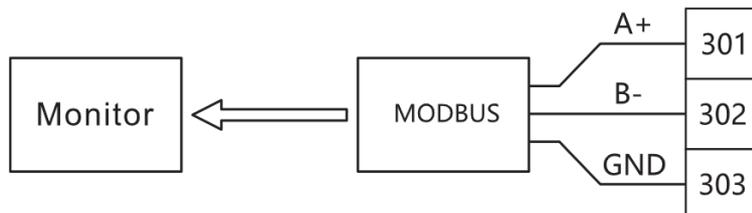
Рисунок 17



- 201-202: подключение внешнего светодиодного индикатора включения источника II (беспотенциальный выход) (рисунок 17);

- 301-303: порт связи RS485 может удалённо управлять операциями АВР, считывать параметры статуса и коды ошибок (рисунок 18);

Рисунок 18



- 401-402: программируемые беспотенциальные клеммы для приёма сигналов, функцией по умолчанию которых является обеспечение связи по каналу противопожарной системы, а другими опциональными функциями являются запрет переключения и удалённое управление (рисунок 19);

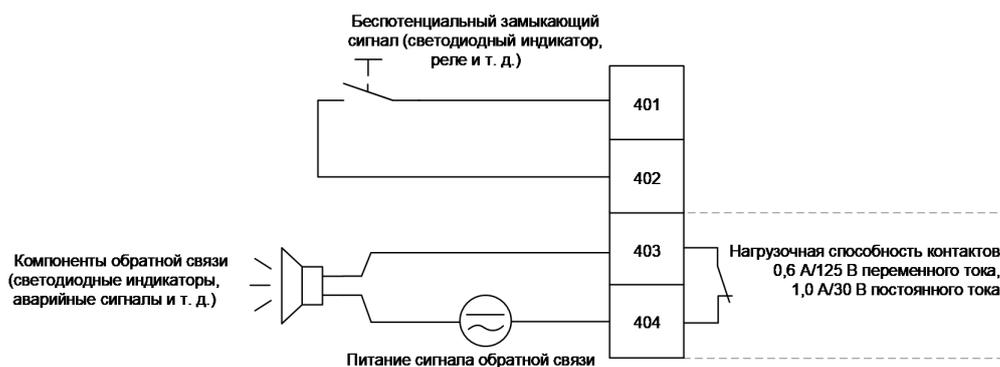
- 403-404: программируемые беспотенциальные клеммы для выдачи сигналов, функцией по умолчанию которых является обеспечение обратной связи по каналу противопожарной системы, а другими опциональными функциями являются сигнализация о неисправностях, проблемах в сети и перегрузке, при этом сигналы о неисправностях подаются по отдельности для каждого из двух источников питания. При замыкании внутренних контактов выдаётся сигнал (рисунок 19).

Примечание - Канал противопожарной системы имеет два опциональных вида входных сигналов:

- импульсный сигнал (импульсный сигнал подаётся на клеммы 401-402, АВР переключается в положение двойного выключения, выключаются оба питания от обоих источников, а после снятия сигнала необходимо однократно нажать клавишу «» для восстановления изначальных настроек;

- непрерывный сигнал (непрерывный сигнал подаётся на клеммы 401-402, АВР переключается в положение двойного выключения, выключаются оба питания от обоих источников, а после снятия сигнала производится восстановление изначальных настроек.

Рисунок 19



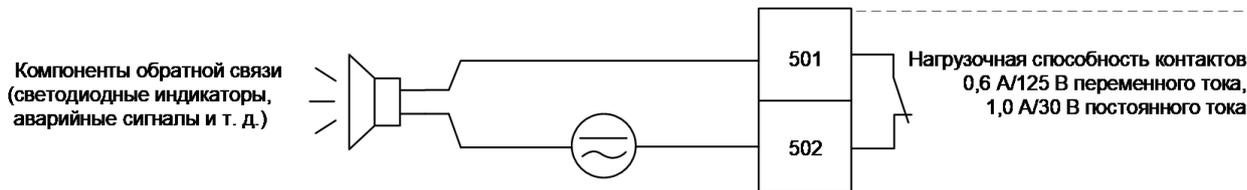
- 501-502 по умолчанию выполняют функцию выдачи беспотенциальных сигналов запуска/остановки генератора. Когда источник I работает некорректно, а питание источника II не включено, внутренние контакты замыкаются, отправляя беспотенциальный замыкающий сигнал для запуска генератора; когда АВР обнаруживает восстановление источника I, внутренние контакты размыкаются и отправляется сигнал для остановки генератора. При выборе функции выдачи сигналов по отдельности для двух источников питания клеммы 501-502 осуществляют выдачу сигналов некорректной работы источника II (рисунок 20).

Рисунок 20



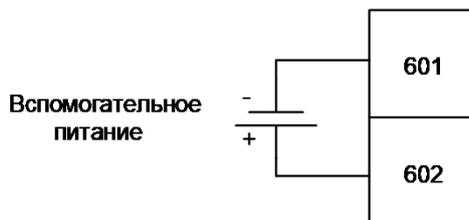
При некорректной работе обоих источников питания используется принципиальная электрическая схема некорректной работы выхода источника питания II (рисунок 21).

Рисунок 21 - Питание сигнала обратной связи



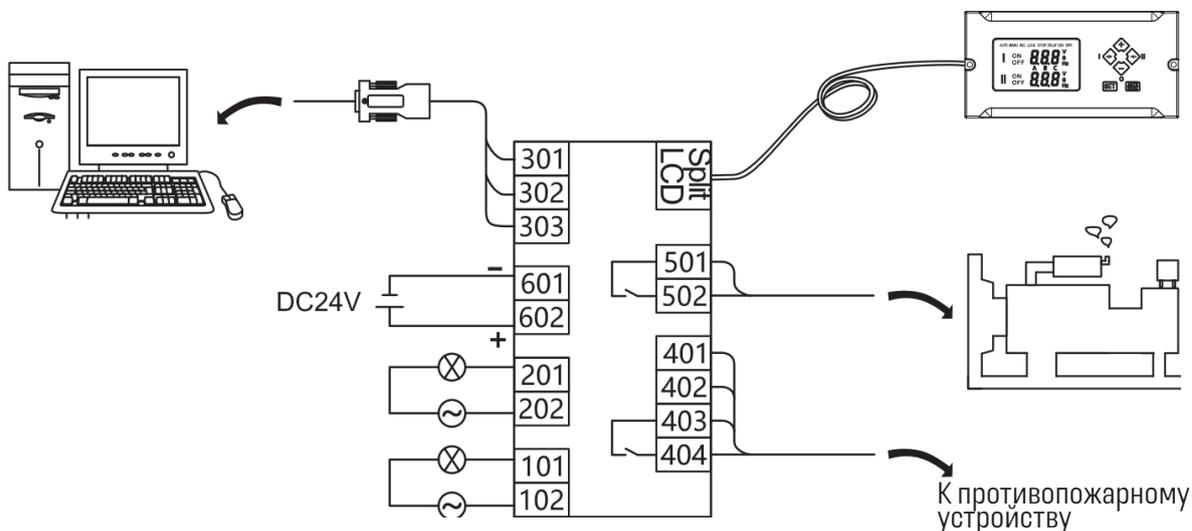
- 601-602: Клемма вспомогательного источника питания используется при необходимости задержки запуска генератора или мониторинга работы АВР, когда недоступны оба источника питания, путём подключения источника питания 24 В постоянного тока к клеммам 601-602 (рисунок 22).

Рисунок 22



1.5.4.11 Пример стандартного применения вторичных клемм (рисунок 23).

Рисунок 23



1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка АВР соответствует требованиям ГОСТ IEC 60947-1, ГОСТ IEC 60947-6-1, сборочным и габаритным чертежам АВР.

1.6.2 Аналоговые входы подключения фаз и нейтрали вводов маркированы А, В, С, N, I-N, II-N в зависимости от типа АВР.

1.6.3 Внешние виды лицевых панелей АВР, с разным количеством полюсов, показаны на рисунке 3. Маркировка различается по типоразмеру и количеству полюсов АВР. Маркировка лицевых панелей, изображенных на рисунке 3, может незначительно отличаться от маркировки на изготовленных АВР.

1.6.4 Клеммы АВР маркированы в соответствии с рисунком 16.

1.7 Упаковка

1.7.1 АВР консервации не подлежит.

1.7.2 АВР упаковываются в соответствии с конструкторской документацией.

1.8 Возможные причины и способы устранения аварийных ситуаций в работе АВР

1.8.1 Возможные причины и способы устранения аварийных ситуаций в работе АВР приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Возможные причины и способы устранения аварийных ситуаций в работе АВР

Неисправности	Анализ	Поиск и устранение неисправностей
Мигает индикатор источника I или II модуля управления	Такие неисправности, как перенапряжение, недостаточное напряжение и превышение частоты источника I или II	Проверьте источник питания не предмет некорректной работы или ослабления проводки
АВР не переключается на источник I	Имеется неисправность источника I, или модуль управления находится в режиме автоматического переключения без автоматического восстановления или режиме взаимного ожидания	Проверьте наличие неисправности источника I, или модуль управления находится в режиме автоматического переключения и автоматического восстановления
Мигает индикатор контроллера «ERR» (ОШИБКА)	Неисправность переключения между источниками I/II модуля управления, некорректные настройки второго и третьего рабочих положений	Проверьте корректность настроек II и III рабочих положений
АВР не выполняет автоматическое переключение	Модуль управления находится в режиме ручной работы или переключатель не находится в положении автоматической работы	Переведите модуль управления в режим автоматической работы, а переключатель в положение автоматической работы

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Монтаж, подключение, эксплуатация АВР должны производиться только квалифицированным электротехническим персоналом, имеющим допуск к работам с электрооборудованием до 1000 В, в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и данным руководством по эксплуатации.

2.1.2 Монтаж и осмотр АВР должны производиться при отключенном напряжении силовых и вспомогательных цепей.

ВНИМАНИЕ



Перед монтажом убедиться, что блок АВР не имеет механических или электрических повреждений. Эксплуатация повреждённого блока не допускается!

ВНИМАНИЕ



Категорически запрещается устанавливать изделия в средах, содержащих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные газы, а также конденсат. Категорически запрещается прикасаться к изделию мокрыми руками во время работы. Категорически запрещается прикасаться к токоведущим частям изделия во время работы. В месте установки изделия необходимо предусмотреть достаточно свободного места вокруг изделия и соблюдать требования к безопасным расстояниям. Устанавливать изделие в местах с газовой средой, способной вызывать коррозию металлов и повреждение изоляции, запрещено.

ВНИМАНИЕ



При установке изделия следует использовать стандартные провода и выполняться подключение к источнику питания и нагрузке, соответствующим применимым требованиям. Во избежание риска несчастного случая монтаж и крепление изделия необходимо выполнять в строгом соответствии с требованиями руководства. После извлечения изделия из упаковки убедиться в отсутствии повреждений изделия и отсутствующих компонентов.

ВНИМАНИЕ



Детям категорически запрещается играть с изделием и упаковкой.

2.2 Подготовка АВР к использованию

2.2.1 Перед установкой и началом эксплуатации ознакомиться с руководством по эксплуатации.

2.2.2 Провести внешний осмотр АВР и убедиться в отсутствии механических повреждений (сколов, трещин и т.д.).

2.2.3 Произвести установку АВР с помощью крепежа, тип которого приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Типоразмер АВР			
	125	250	400	630
Винт для монтажа АВР	M4×20	M6×20	M10×35	
Момент затяжки при монтаже АВР, Н·м	3,0	7,0	22,0	
Винт для медной клеммы	M6×16	M8×20	M10×35	
Момент затяжки для медной клеммы, Н·м	7,0	10,0	22,0	

2.2.4 Экран выносной OptiVerse SD устанавливается в окно монтажной панели с габаритными размерами, в соответствии с рисунком 24 и подключается к АВР кабелем из состава комплекта поставки экрана выносного OptiVerse SD.

2.2.5 Медные жилы крепятся к контактам АВР (рисунок 25) с помощью винтов, параметры которых указаны в таблице 6.

Рисунок 24 - Размер выреза под экран выносной OptiVerse SD

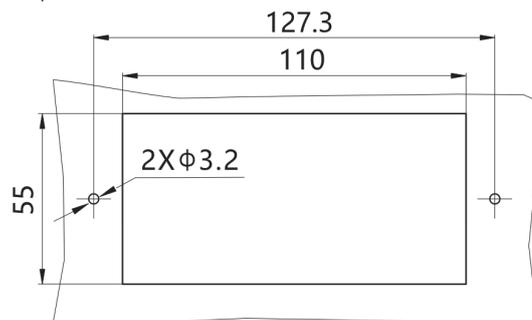
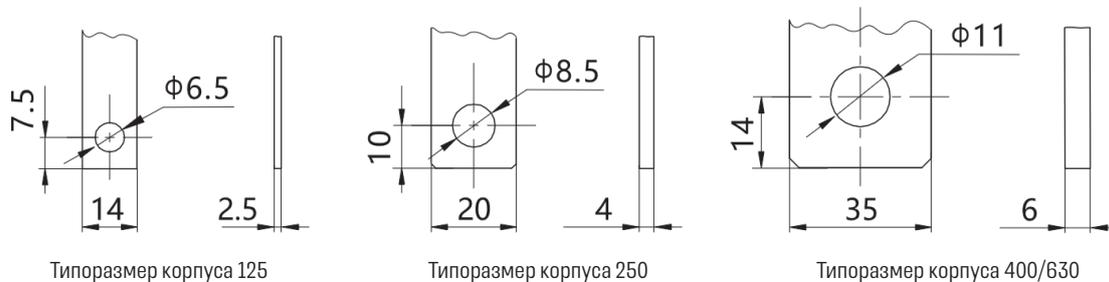


Рисунок 25 - Размеры медной жилы АВР



2.2.6 Перед включением АВР проверить:

- правильность монтажа в соответствии со схемой подключения;
- затяжку всех винтов разъемов;
- правильность установки параметров АВР и режимов работы.

2.2.7 Перед включением АВР установить межполюсные перегородки (из комплекта поставки АВР), произвести подключение источников I/II, цепей управления и сигнализации, шины ModBus с использованием ответных частей разъемов, входящих в комплект поставки.

Готовые схемы подключения блоков АВР с коммутационным оборудованием, выпускаемым АО «КЭАЗ» размещены на сайте компании www.keaz.ru.

Подключение к шине ModBus необходимо осуществлять только с помощью экранированного кабеля с экраном, подключенным к заземлению со стороны потребителя.

2.2.8 В ручном режиме произвести настройку требуемых уставок и выдержек, режимов и параметров работы с помощью дисплея и кнопок на лицевой панели или удаленно по протоколу Modbus RTU.

2.3 Использование АВР

2.3.1 Функционирование АВР будет осуществляться в соответствии с предустановленными параметрами и режимами работы, указанными в таблице 3 и наблюдаемыми на ЖК-дисплее модуля управления/экрана выносного OptiVerse SD.

2.3.2 Просмотр параметров и режимов работы АВР осуществляется с помощью кнопок на модуле управления/экране выносном OptiVerse SD.

2.3.3 Для установки, изменения параметров и режимов работы перевести АВР в режим изменения настроек с помощью кнопок модуля управления/экране выносном OptiVerse SD.

2.3.4 В случае потери изображения, необходимо отключение и возобновление питания блока.

ВНИМАНИЕ



Воздействие точечного электростатического разряда напряжением свыше 8 кВ в область ЖК- дисплея во время работы АВР может привести к потере изображения.

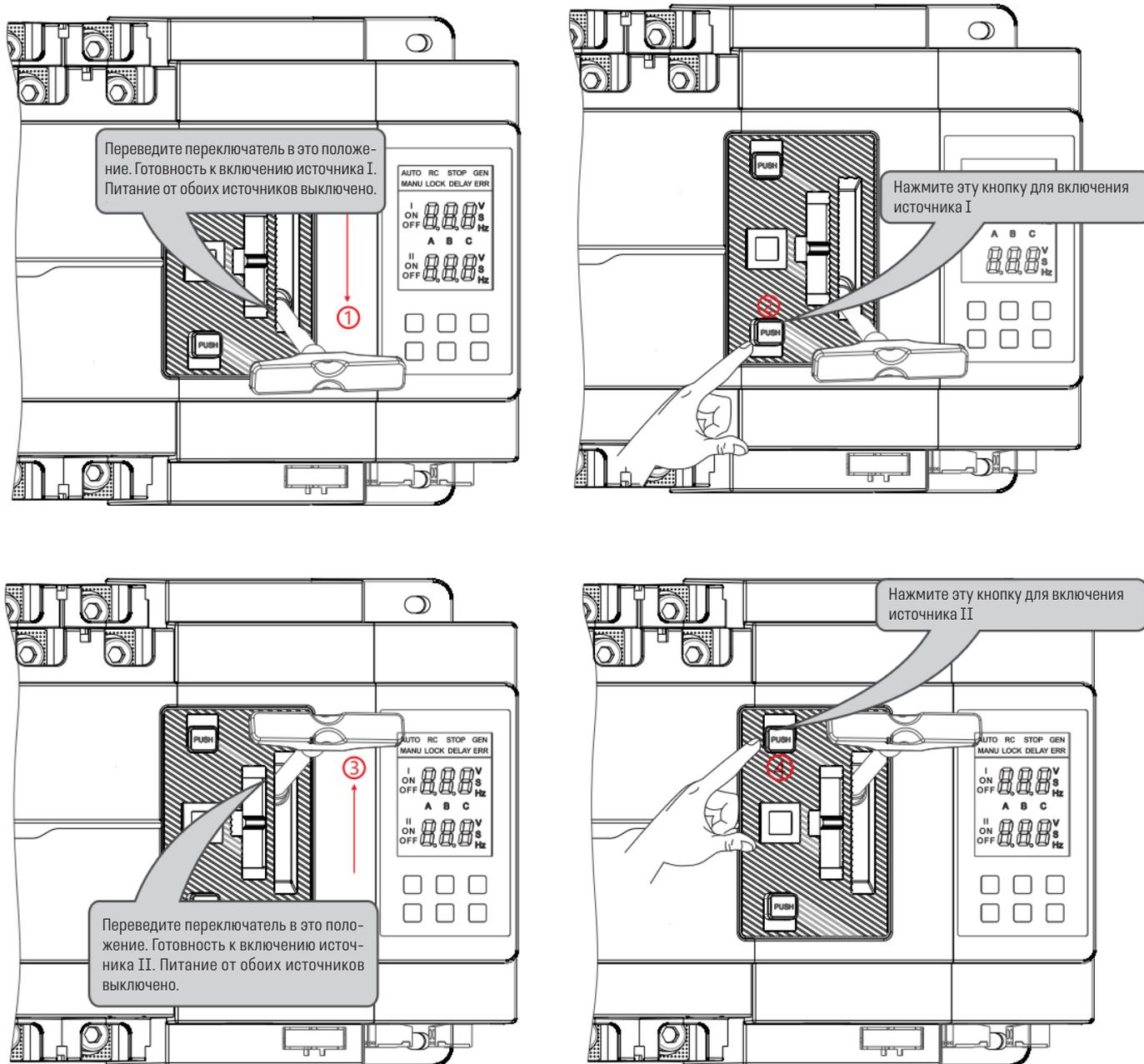
2.3.5 Установка режимов работы АВР в ручном режиме

2.4 Основные рабочие функции

2.4.1 Переключения питания АВР к источникам I/ II в ручном режиме работы:

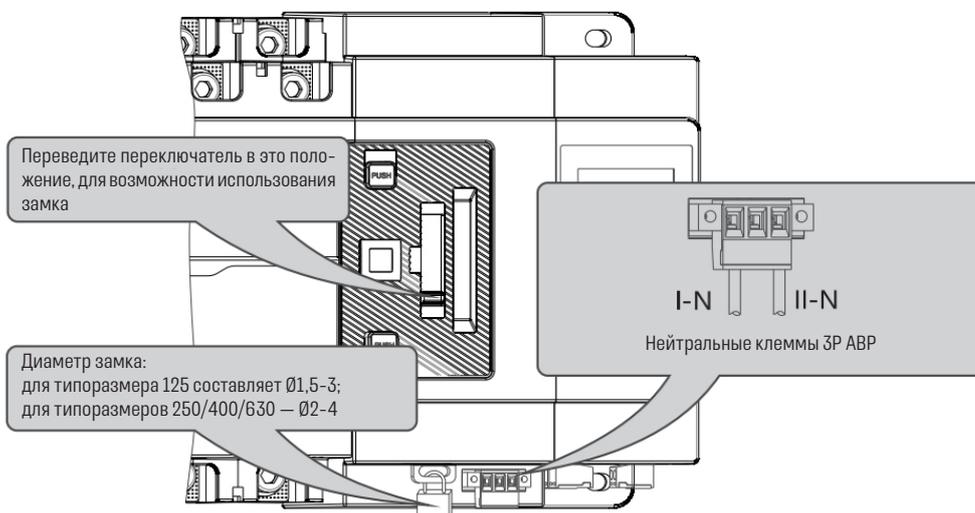
- переключатель переведён в положение ручного режима работы;
- поверните ручку согласно указанию ① (рисунок 26 а)), АВР переключён на источник I;
- нажмите кнопку согласно ② (рисунок 26 б)) - источник I включен;
- поверните ручку согласно указанию ③ (рисунок 26 в)), будет выключен источник I, а АВР переключён на источник II;
- нажмите кнопку согласно ④ (рисунок 26 г)) - источник II включен;
- поверните ручку согласно указанию ① (рисунок 26 а)), будет выключен источник II, а АВР переключён на источник I.

Рисунок 26



2.4.2 Замок и нейтральные клеммы трехфазного АВР показаны на рисунке 27.

Рисунок 27



3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Ежедневное техническое обслуживание и калибровка

3.1.1 Регулярно проверяйте наличие на изделии пыли, загрязнений и влаги. Используйте для очистки изделия пылесос, сухую ткань или мягкую щётку. Не используйте воздуходувку для продувки изделия, поскольку воздуходувка может стать причиной попадания посторонних частиц на электрические или механические компоненты, что может привести к повреждению изделия.

3.2 Техническое обслуживание в процессе эксплуатации

3.2.1 Для обеспечения правильной работы рекомендуется выполнять регулярную проверку АВР под нагрузкой.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 АВР в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

4.2 При обнаружении неисправности АВР подлежит замене.

5. ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия хранения АВР 2С по ГОСТ 15150.

5.2 Срок сохраняемости АВР в упаковке изготовителя не менее 2 лет.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Условия транспортирования АВР до ввода в эксплуатацию должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.

Таблица 7 - Условия транспортирования АВР

Виды поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия	
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов и условий хранения по ГОСТ 15150
Для применения на территории РФ (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846)	С	5 (ОЖ4)
Для экспорта в районы с умеренным климатом	С, Ж	

7. УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 По истечении срока службы АВР подлежит разборке и передаче организациям, которые перерабатывают черные, цветные металлы и пластмассы.

7.2 В составе АВР отсутствуют опасные для здоровья людей и окружающей среды вещества и материалы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Габаритные чертежи

Рисунок А.1 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 125 2P

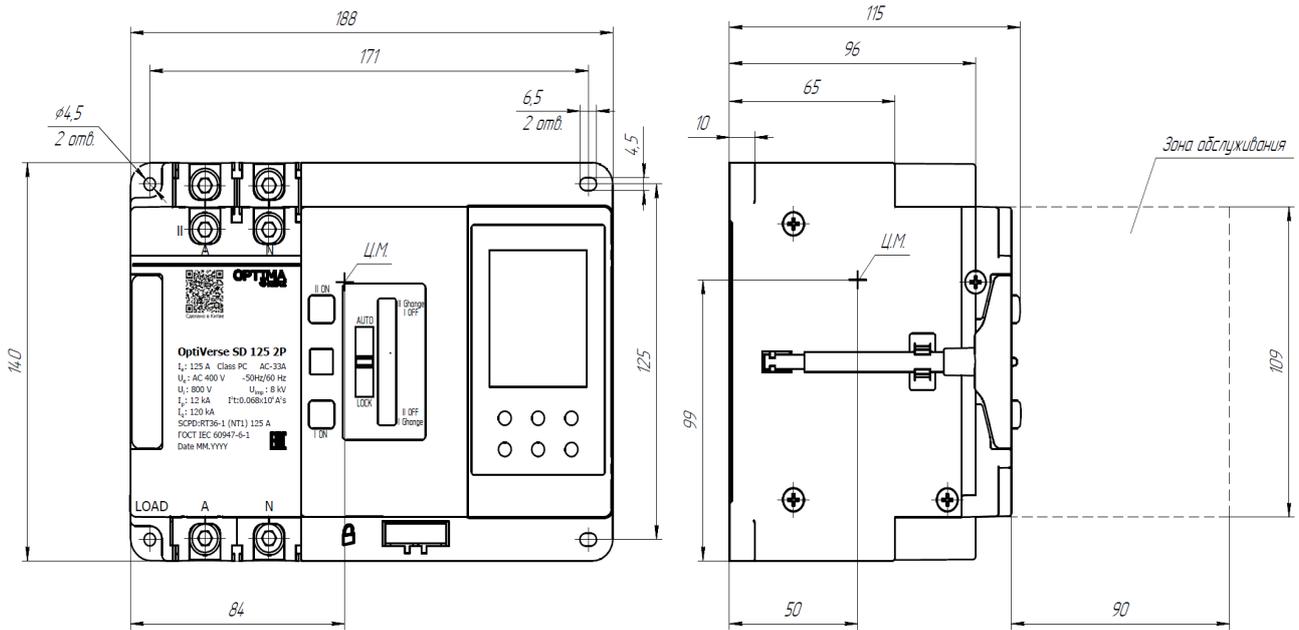


Рисунок А.2 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 125 3P

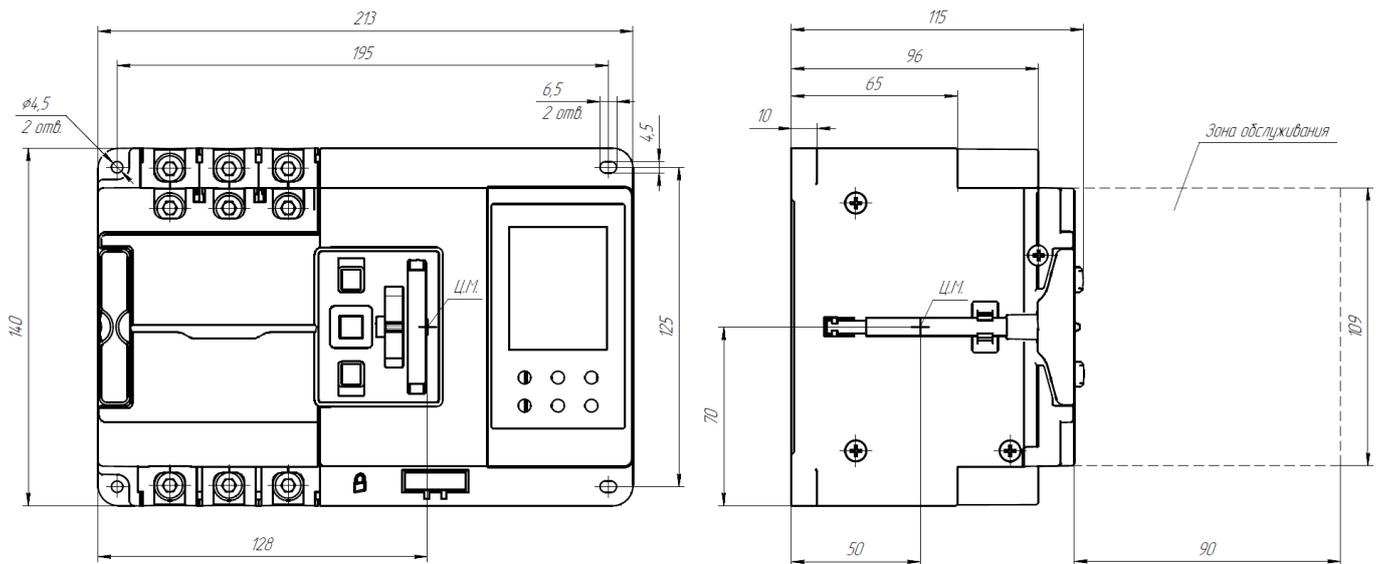


Рисунок А.3 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 125 4P

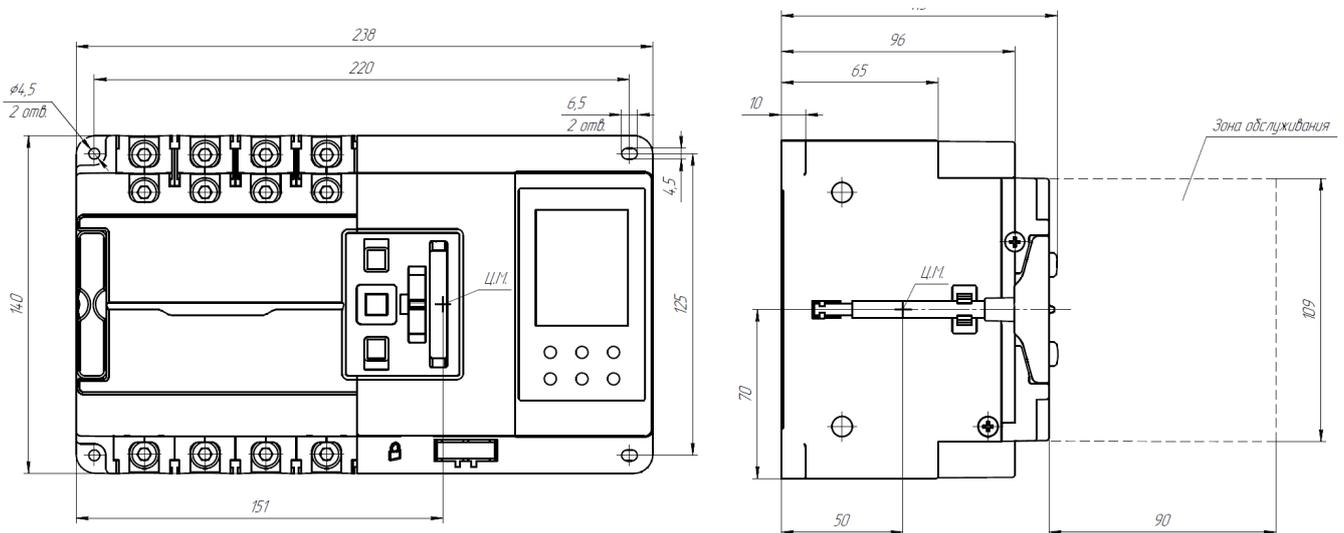


Рисунок А.4 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 250 3P

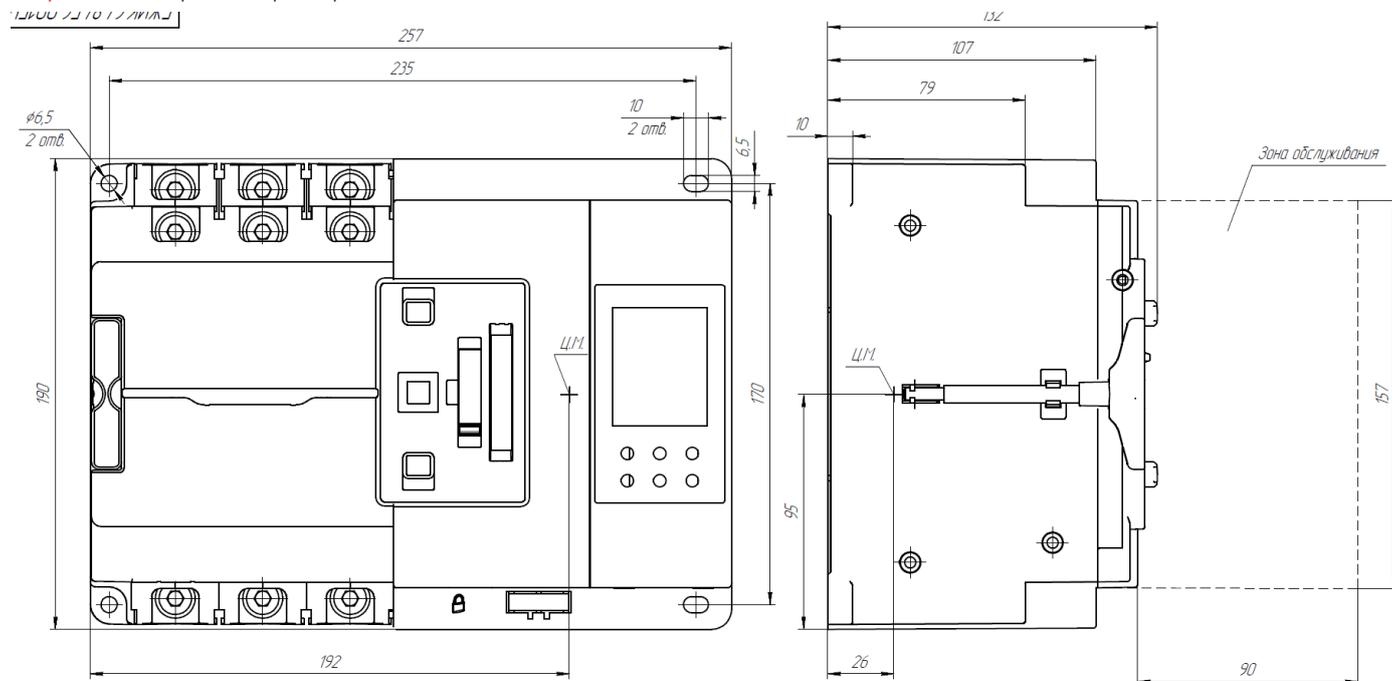


Рисунок А.5 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 250 4P

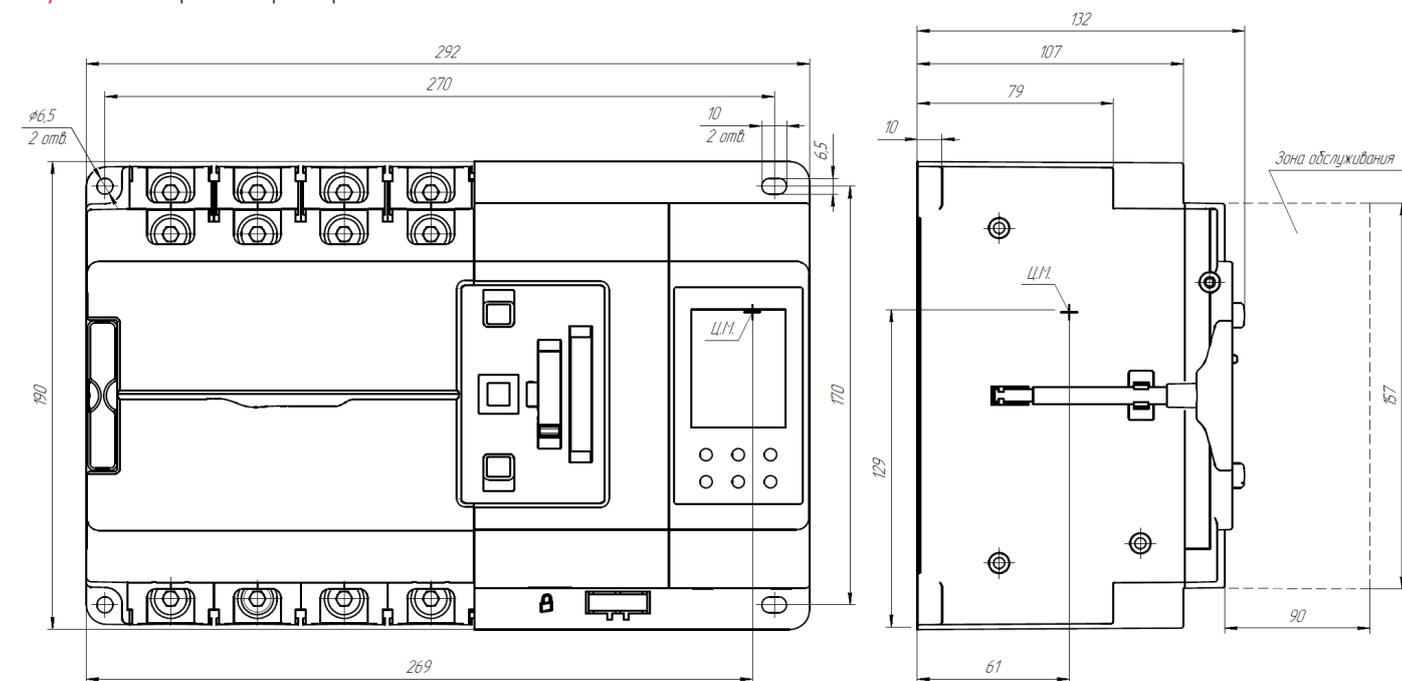


Рисунок А.6 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 400 3P

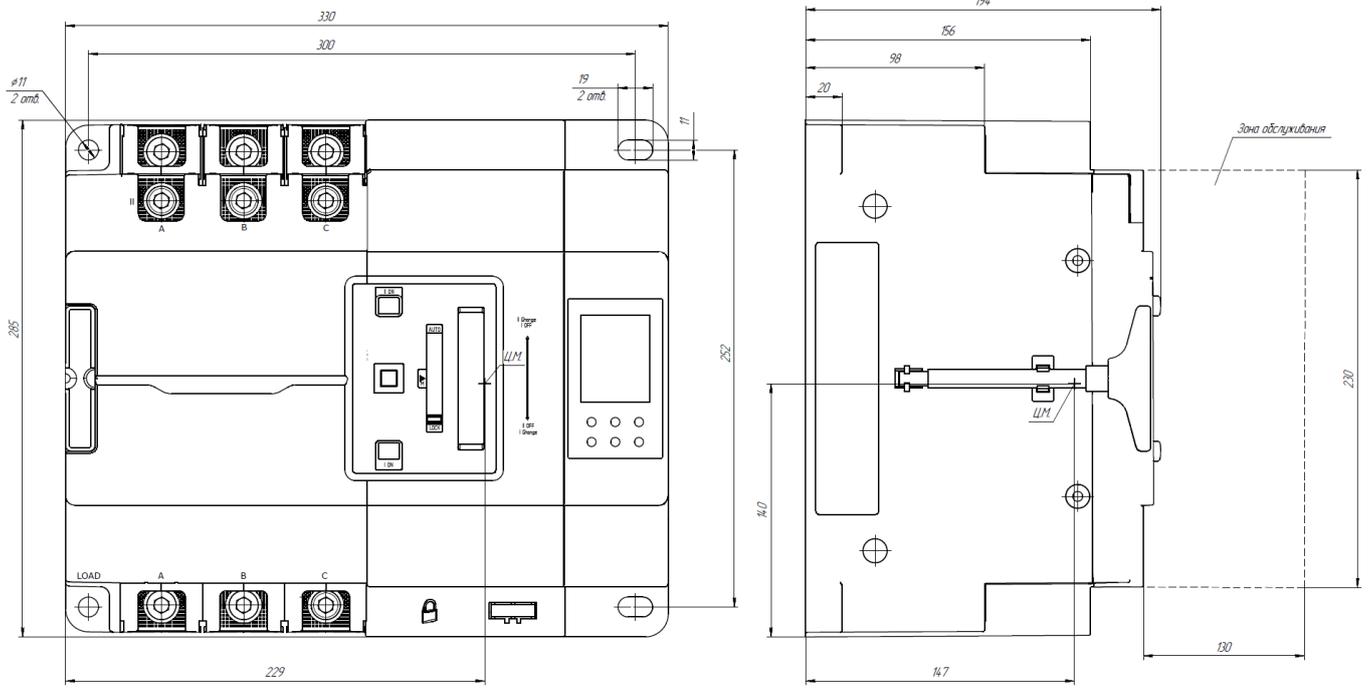


Рисунок А.7 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 400 4P

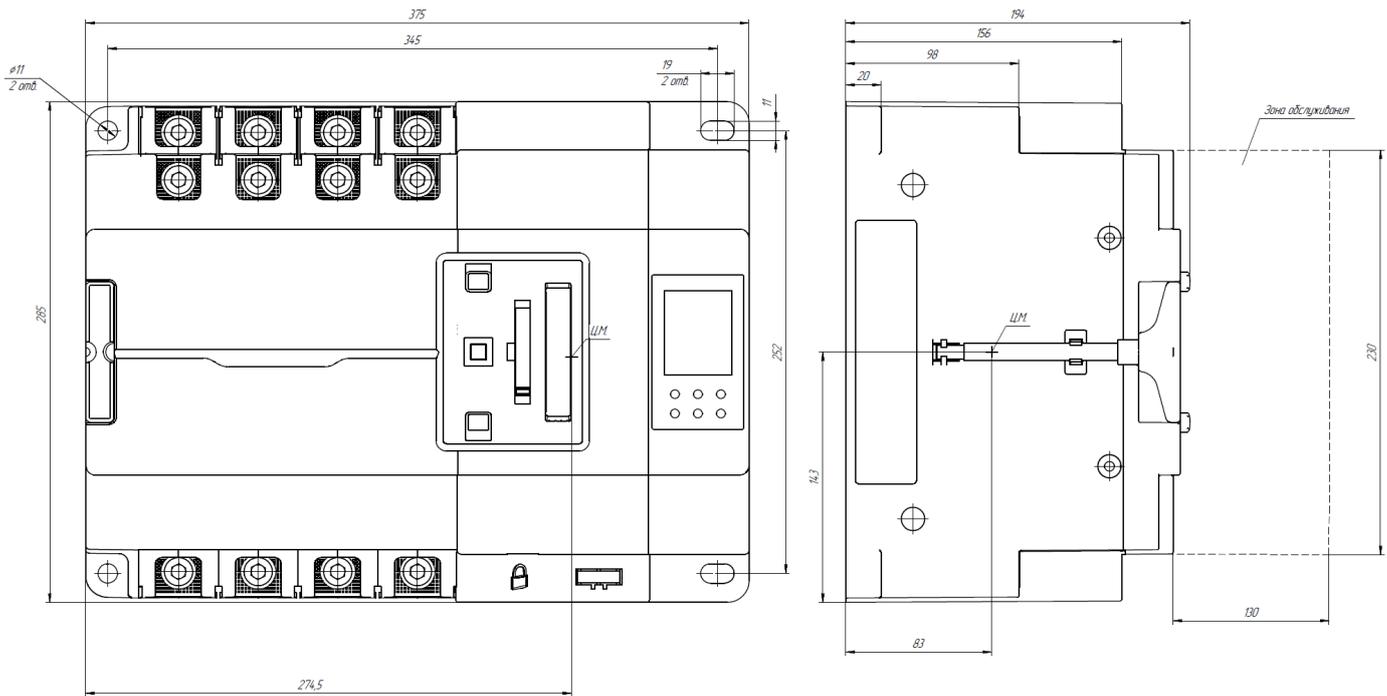


Рисунок А.8 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 630 3P

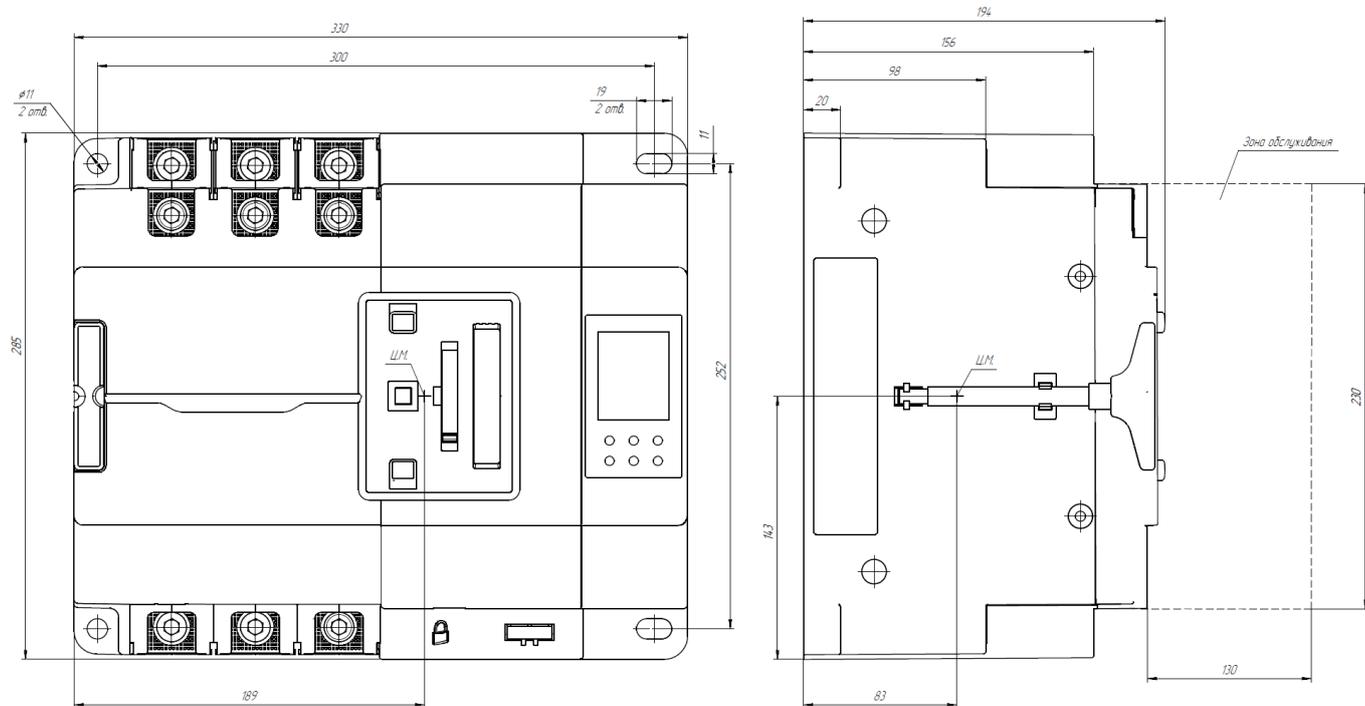


Рисунок А.9 - Габаритный чертеж OptiVerse SD 630 4P

