

## Руководство по эксплуатации

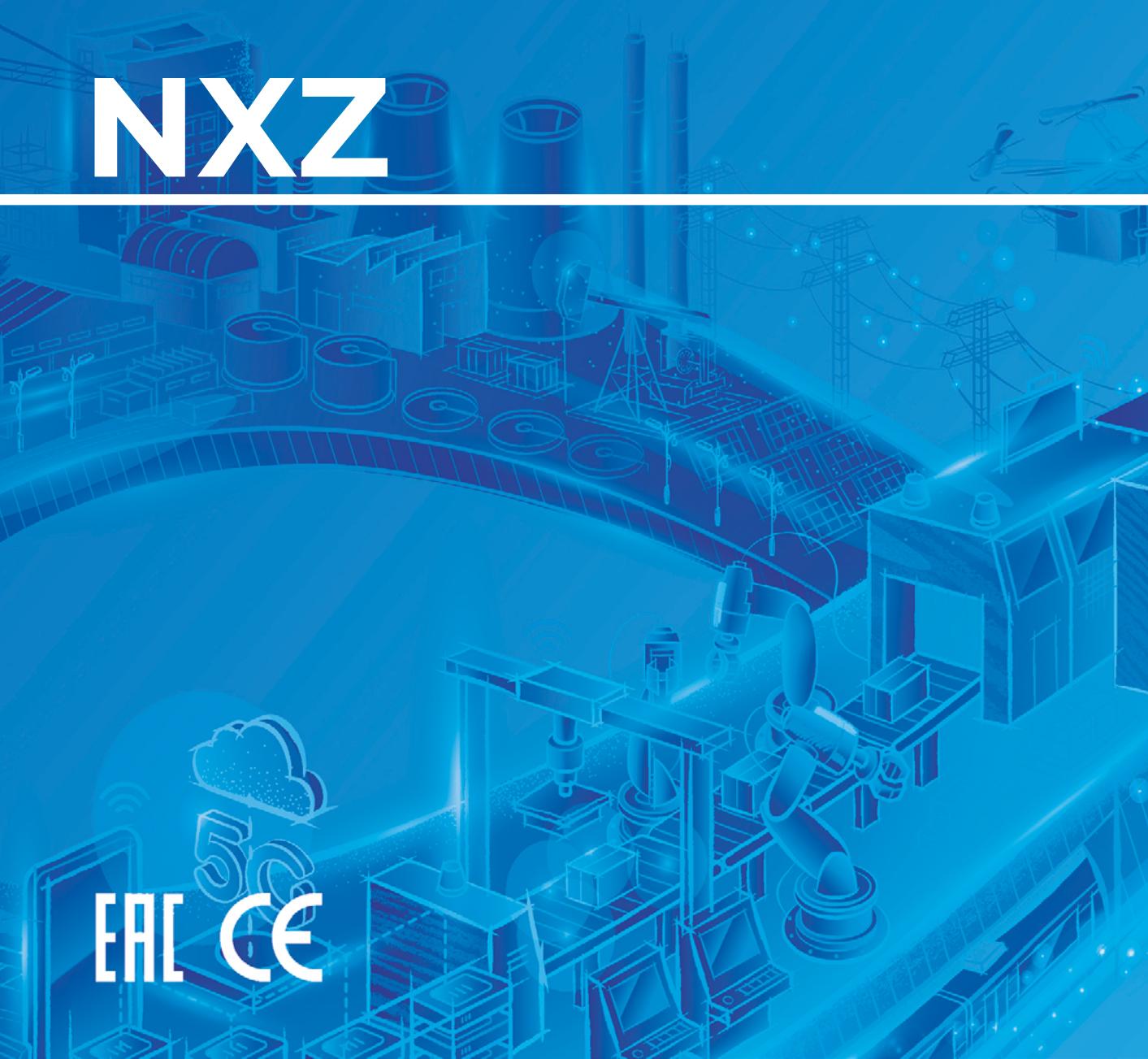
# УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА (АВР)

# NXZ

EAC CE



5G



## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

- ▶ Монтаж, эксплуатация и ремонт должны проводиться в соответствии со следующими документами: «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБЭЭП).
- ▶ Устройство должен устанавливать и обслуживать только квалифицированный электротехнический персонал с соответствующей группой допуска.
- ▶ Запрещена установка устройств во влажной среде с возможным выпадением конденсата, а также содержащей агрессивные газы, которые могут приводить к коррозии металла и повреждению изоляции.
- ▶ Если в процедурах технического обслуживания не указано иное, все операции (осмотр, проверки и испытания) следует проводить на обесточенном устройстве и отключенных вспомогательных цепях.
- ▶ Проверьте, что устройство обесточено на входных и выходных присоединениях.
- ▶ Всегда используйте надлежащий индикатор напряжения, чтобы убедиться в том, что устройство и его вспомогательные цепи обесточены.
- ▶ Перед вводом устройства в эксплуатацию убедитесь, что
  - оно подключено в строгом соответствии со схемой;
  - все присоединения выполнены с правильным моментом затяжки для обеспечения должного переходного сопротивления контактов;
  - внутри НКУ отсутствуют инструменты, обрезки кабелем, металлическая стружка и прочие посторонние предметы;
  - все двери, перегородки и защитные крышки находятся на своем месте.

### ВНИМАНИЕ

Данное изделие рассчитано на применение в условиях окружающей среды А. Применение данного изделия в окружающей среде В может вызвать нежелательные электромагнитные помехи, в этом случае потребитель должен обеспечить соответствующую защиту другого оборудования.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ.....</b>	<b>.2</b>
<b>2. НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>.2</b>
Внешний вид устройства АВР серии NXZ .....	.2
<b>3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>.2</b>
Функции устройств АВР .....	.3
Габаритно-присоединительные размеры.....	.4
<b>4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ .....</b>	<b>.5</b>
Монтаж устройства .....	.5
Комплектность поставки.....	.5
Способ подключения устройства АВР.....	.6
Подключение сигнальных клемм и клемм управления.....	.7
Выносной монтаж дисплея на дверь распределительного щита.....	.8
Рабочий интерфейс дисплея .....	.9
Алгоритм работы устройства АВР .....	.9
Настройка параметров на дисплее устройства .....	.10
Ввод в эксплуатацию .....	.11
Ручное управление устройством АВР.....	.11
<b>5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>.12</b>
<b>6. НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	<b>.12</b>
<b>7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>.13</b>
<b>8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА) .....</b>	<b>.13</b>
<b>9. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ .....</b>	<b>.13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.</b>	
<b>Описание протокола Modbus для устройств АВР серии NXZ .....</b>	<b>.14</b>
Основные правила протокола Modbus .....	.14
Формат фрейма данных .....	.14
Канальный уровень.....	.14
Контрольная сумма (код CRC-16).....	.15
Примеры формата фреймов данных .....	.15
Обработка кодов ошибок.....	.15
Адреса и описания регистров.....	.16
Настройка параметров сети связи .....	.17

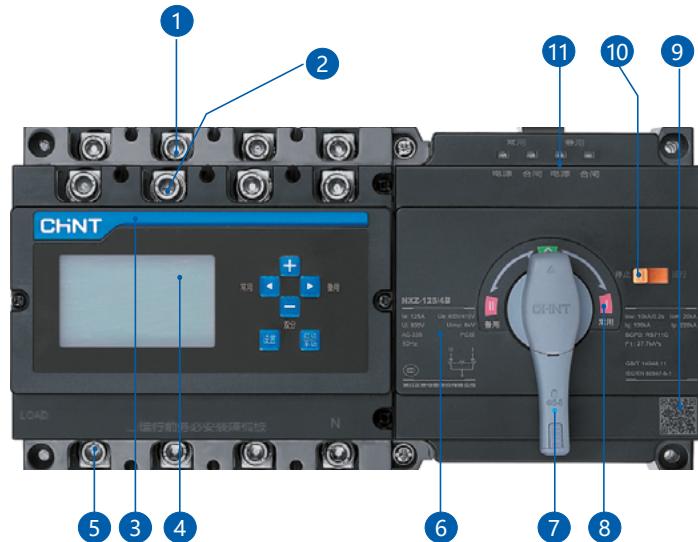
## 1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

**Наименование изделия:** устройство автоматического ввода резерва серии NXZ (далее – АВР).

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Устройства автоматического ввода резерва (АВР) серии NXZ используются в трехфазных сетях переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 400 В и ниже при номинальном токе до 630 А для автоматического переключения одной или несколько цепей нагрузки с одного источника питания на резервный для обеспечения бесперебойного электроснабжения подключенных нагрузок.

### Внешний вид устройства АВР серии NXZ



- 1 Клеммы основного источника питания
- 2 Клеммы резервного источника питания
- 3 Логотип производителя
- 4 Выносной дисплей устройства АВР
- 5 Клеммы нагрузки
- 6 Паспортная табличка
- 7 Рукоятка управления
- 8 Указатель положений «Включен основной», «Включен резервный», «Отключены оба источника»
- 9 QR-код
- 10 Переключатель режима управления (ручной/автоматический)
- 11 Клеммы цепей управления и сигнализации

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические данные на АВР приведены в следующей таблице.

Модель	NXZ-125	NXZ-250	NXZ-630
Номинальный ток In, А	80; 100; 125	160; 200; 250	315; 320; 400; 500; 630
Номинальная наибольшая включающая способность Icm, кА	20	30	50
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток Icw/ 0,2 с, кА	10	10	25
Время переключения контактов, с	0,6x(1±50%)	1x(1±10%)	1,5x(1±10%)
Рабочее время переключения контактов, с	1,2x(1±10%)	2,1x(1±10%)	3,3x(1±10%)
Механическая износостойкость, циклов В/О	8500	7000	3000
Электрическая износостойкость, циклов В/О	1500	1000	1000
Количество полюсов	4		
Номинальный условный ток короткого замыкания Inc, кА	100		
Номинальное рабочее напряжение Ue, В при 50 Гц	400AC		
Номинальное напряжение изоляции Ui, В	800AC		
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение Uimp, кВ	8		
Класс КАП (коммутационной аппаратуры переключения)	PC (способны включать и проводить токи КЗ, но не предназначены для их отключения)		
Тип устройства	Тип А (стандартный), тип В (микропроцессорный с функцией передачи данных)		
Тип дисплея	Встроенный, выносной		
Напряжение цепи управления Us, В при 50/60 Гц	AC230		
Диапазон напряжения управления	(0,85÷1,1)Us		
Категория размещения	3		
Категория применения	AC-33B		

Дополнительные технические данные на АВР приведены в следующей таблице.

Параметр	Значение
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Электростатические разряды (ГОСТ IEC 61000-4-2) Уровень 2
	Излучаемые радиочастотные электромагнитные поля (ГОСТ IEC 61000-4-3) Уровень 3
	Кратковременные выбросы во время переходных процессов (ГОСТ IEC 61000-4-4) Уровень 3
	Броски напряжения (ГОСТ IEC 61000-4-5) Уровень 3
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными полями (ГОСТ IEC 61000-4-6) Уровень 3
	Класс излучения помех (CISPR11) Класс В
Степень загрязнения	Выключатель главной цепи IV
	Выключатель вторичной цепи III
	Устройства АВР II

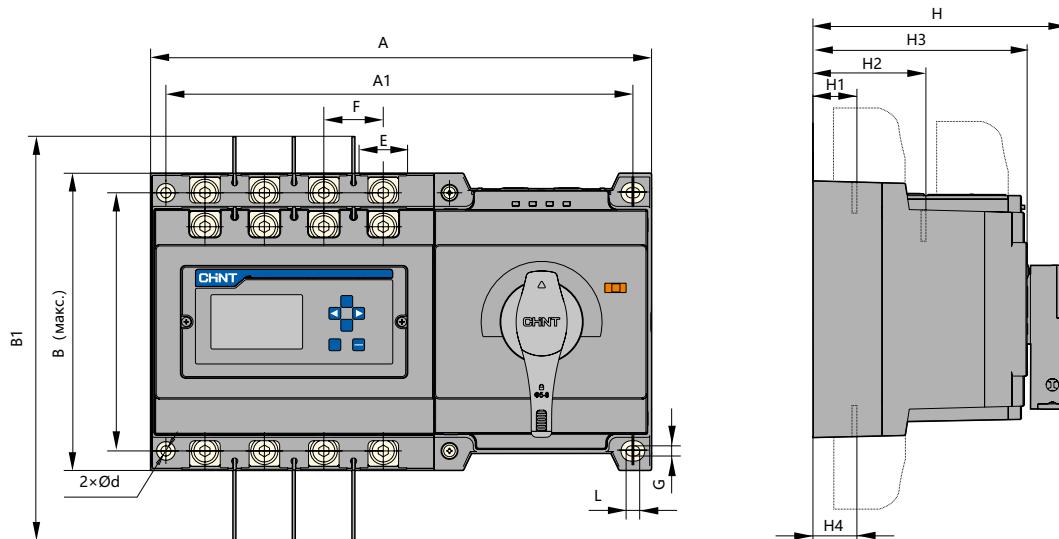
### Функции устройств АВР

Функция	Модель	Тип А (стандартный)	Тип В (микропроцессорный)
Ручное/автоматическое переключение		■	■
<b>Состояние источников питания</b>			
Основной источник включен, резервный источник отключен		■	■
Резервный источник включен, основной источник отключен		■	■
Оба источника отключены		■	■
<b>Автоматическое управление</b>			
Контроль основного источника питания		Пропадание фазы/ обрыв фазы, понижение/ повышение напряжения	Пропадание фазы/ обрыв фазы, понижение/ повышение напряжения
Контроль резервного источника питания		Пропадание фазы/ обрыв фазы, понижение/ повышение напряжения	Пропадание фазы/ обрыв фазы, понижение/ повышение напряжения
Автоматическое переключение с основного источника на резервный и автоматический возврат с резервного на основной		■	■
Автоматическое переключение с основного источника на резервный и ручной возврат с резервного на основной		■	■
Режим «Сеть – сеть»		■	■
Режим «Сеть – генератор»		■	■
Переключение при обнаружении отключения/ обрыва фазы напряжения		■	■
Переключение при понижении напряжения		■	■
Переключение при повышении напряжения		■	■
Регулируемая задержка переключения		■	■
Задержка переключения на резервный источник		0–300 с, регулируемая	0–300 с, регулируемая
Задержка возврата на основной источник		0–300 с, регулируемая	0–300 с, регулируемая
Управление генератором		■	■
Связь с противопожарной системой		■	■

Функция	Модель	Тип А (стандартный)	Тип В (микропроцессорный)
<b>Индикация</b>			
Положения «Включен основной», «Включен резервный», «Отключены оба источника»		■	■
Питание от основного/ резервного источника		■	■
Настройка параметров		■	■
<b>Прочие</b>			
Связь и передача данных (интерфейс связи RS-485)	-		■
Дисплей устройства AVR	Светодиодный		Светодиодный

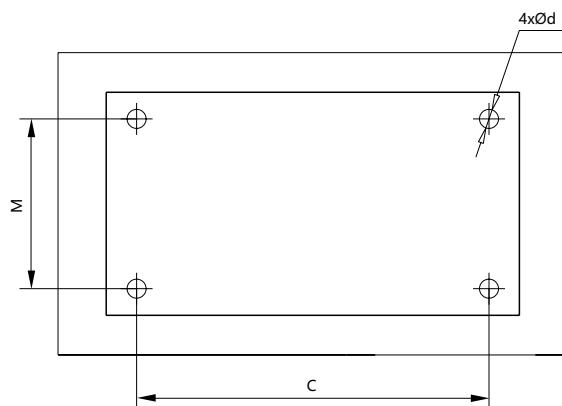
### Габаритно-присоединительные размеры

#### Габаритные и монтажные размеры устройства AVR



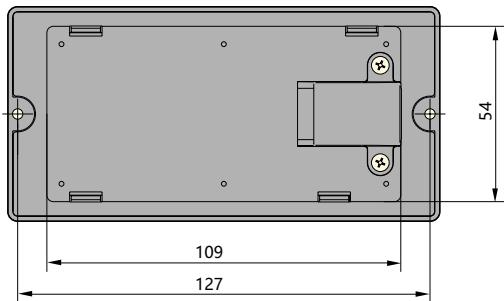
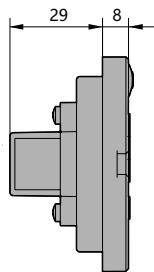
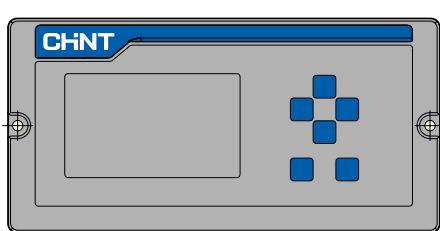
Типоразмер	Размеры, мм															
	A	A1	B	B1	D	E	F	G	L	H	H1	H2	H3	H4	d	
NXZ-125	245	229,5	130	220	113	21,5	30	4,5	5,5	126	21	71	107,5	21	4,5	
NXZ-250	295	275	175	304	152	27,5	35	6	8	175	29	99	146	29	6	
NXZ-630	430	400	272	461	240	43	58	9	13	230	41	131	192	41	9	

#### Расположение отверстий для монтажа устройства AVR

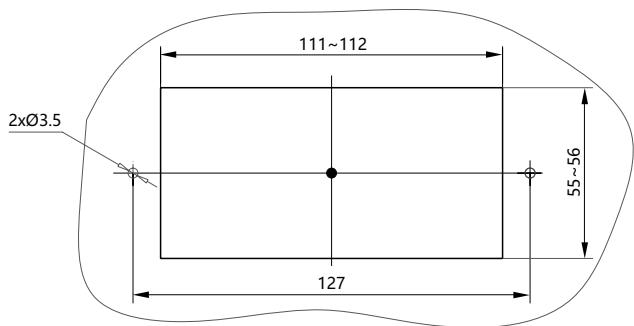


Типоразмер	Размеры, мм		
	C	M	d
NXZ-125	229,5	113	4,5
NXZ-250	275	152	6
NXZ-630	400	240	9

### Габаритные размеры выносного дисплея АВР



Размер выреза для монтажа дисплея



## 4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### Монтаж устройства

- Монтаж, настройка и эксплуатация АВР должны проводиться только квалифицированным электротехническим персоналом с соответствующей группой допуска для работы в электроустановках.
- Перед монтажом АВР необходимо провести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений (трещин, сколов, вмятин и т.д.).
- Также перед монтажом АВР необходимо убедиться, что данные на паспортной табличке изделия соответствуют приведенным на однолинейной схеме НКУ, в которое оно будет установлено.
- При монтаже и техническом обслуживании АВР питание всех его цепей должно быть отключено.
- Запрещается устанавливать и эксплуатировать АВР в местах, с повышенной влажностью, а также в помещениях, содержащих горючие и взрывоопасные газы.
- Во избежание возникновения опасных ситуаций монтаж, настройка, эксплуатация и техническое обслуживание изделия должны проводиться в соответствии со следующими документами: «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБЭЭП).

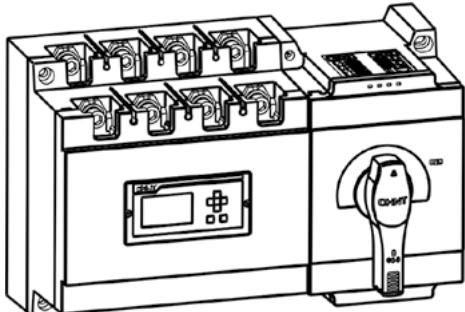
### Комплектность поставки



**Внимание.** Перед монтажом проверьте комплектность устройства АВР

Типоразмер		NXZ-125	NXZ-250	NXZ-630	Примечание
Крепежные винты и гайки	4 шт.	M4x60; M4	M5x70; M5	M8x100; M8	
Межфазные перегородки	3Р 4Р	8 шт. 9 шт.			Стандартная комплектация
	Тип А	5 шт.	×1	×3	×1
Клеммы подключения вторичных цепей	Тип В	6 шт.	×1	×3	×1
Кабель подключения панели управления (L = 2 м)	1 шт.				
Держатель кабеля	1 шт.				Опционально; нужно заказать дополнительно для выносного монтажа дисплея.
Винты крепления держателя провода	2 шт.				
Крепежные винты и гайки	2 шт.		M3x12; M3		

## Инструменты необходимые для монтажа

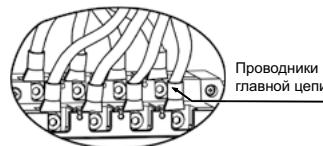
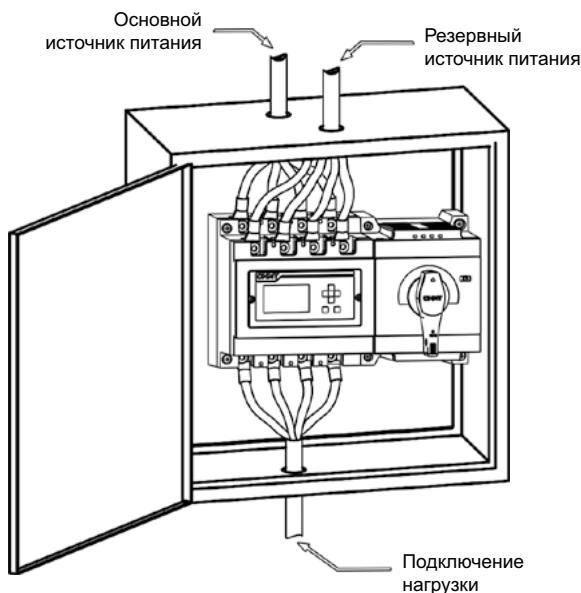


- Крестовая отвертка
- Шлицевая отвертка
- Шестигранник

## Способ подключения устройства АВР

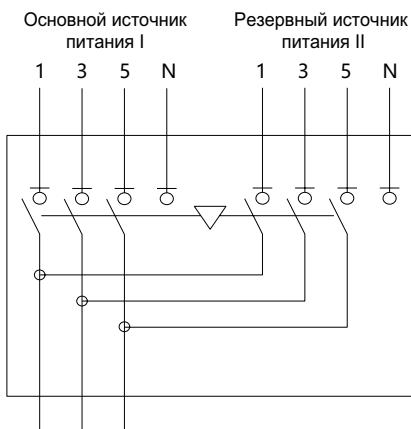
Подключение источников питания – сверху, подключение нагрузки – снизу.

Монтаж – вертикально или горизонтально.

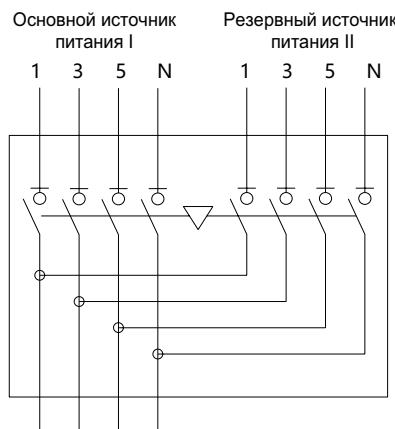


1. Последовательность фаз основного и резервного питания должна быть одинаковой.  
Рабочий нейтральный проводник N для основного и резервного источников питания подключается с правой стороны.  
Первым следует подключать кабели основного источника, а затем резервного.  
Входные кабели основного и резервного источников должны быть защищены устройствами защиты от сверхтока (автоматический выключатель или предохранитель) с отключающей способностью не менее включающей способности  $I_{ctm}$  устройства АВР.
2. При подключении нагрузки к 3-полюсному устройству АВР полюс N не подключается, а подключение фазных проводников аналогично 4-полюсному исполнению

## Подключение устройства АВР к выключателям 3Р/4Р

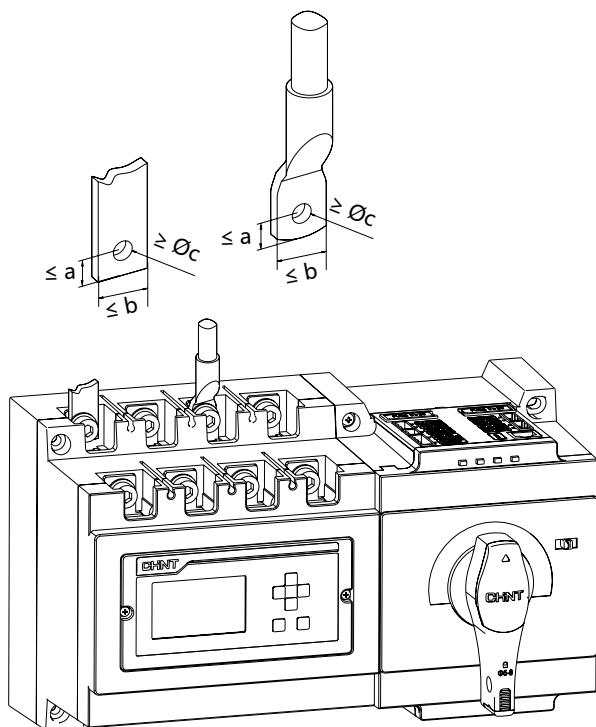


3Р



4Р

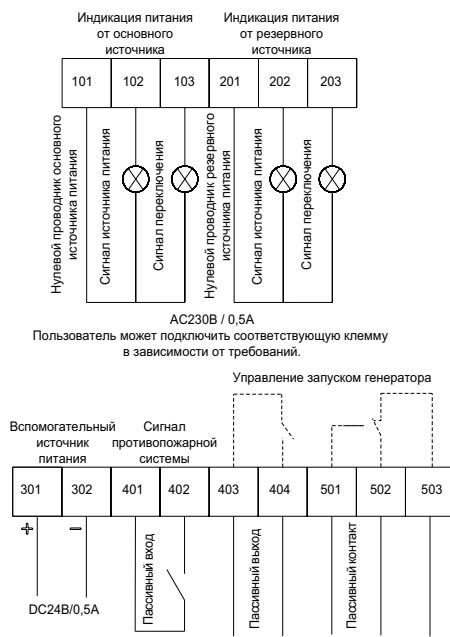
## Подключение проводов



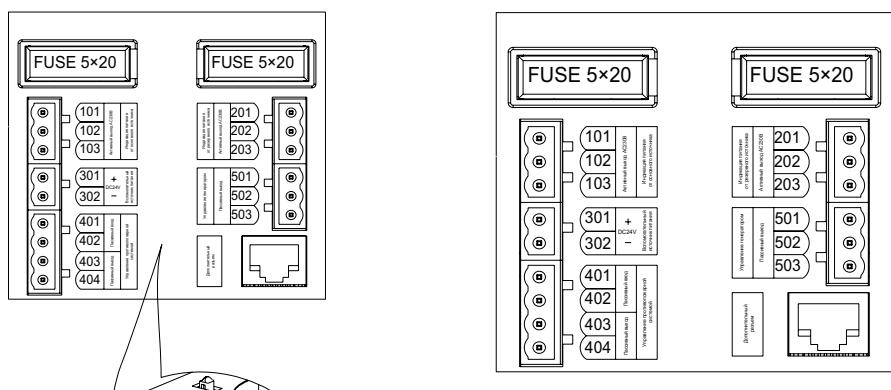
Типоразмер	Размеры, мм			Сечение проводников, $\text{мм}^2$	Макс. количество проводников, присоединяемых к одному зажиму	Крепежные винты	Момент затяжки, Нм	Размер гаечного ключа
	a	b	c					
NXZ-125	8	21,5	6	25 ÷ 50	1	M6x16	6	5
NXZ-250	10	27,5	8	70 ÷ 120	1	M8x20	12	6
NXZ-630	15	43	12	185 (<320 A) 240 (400 A) 150 (500 A) 185 (630 A)	1 1 2 2	M12x35	30	10

## Подключение сигнальных клемм и клемм управления

### Устройство АВР типа А



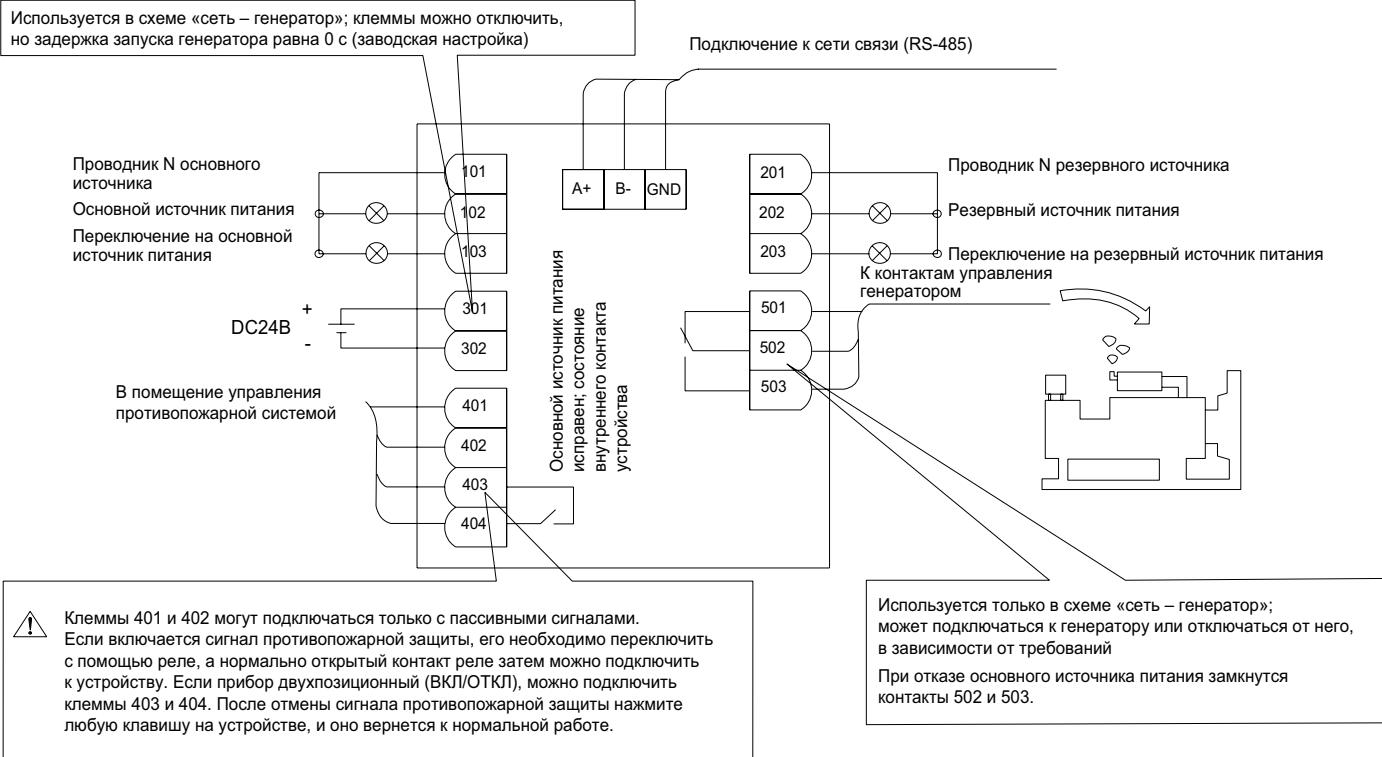
### Устройство АВР типа В



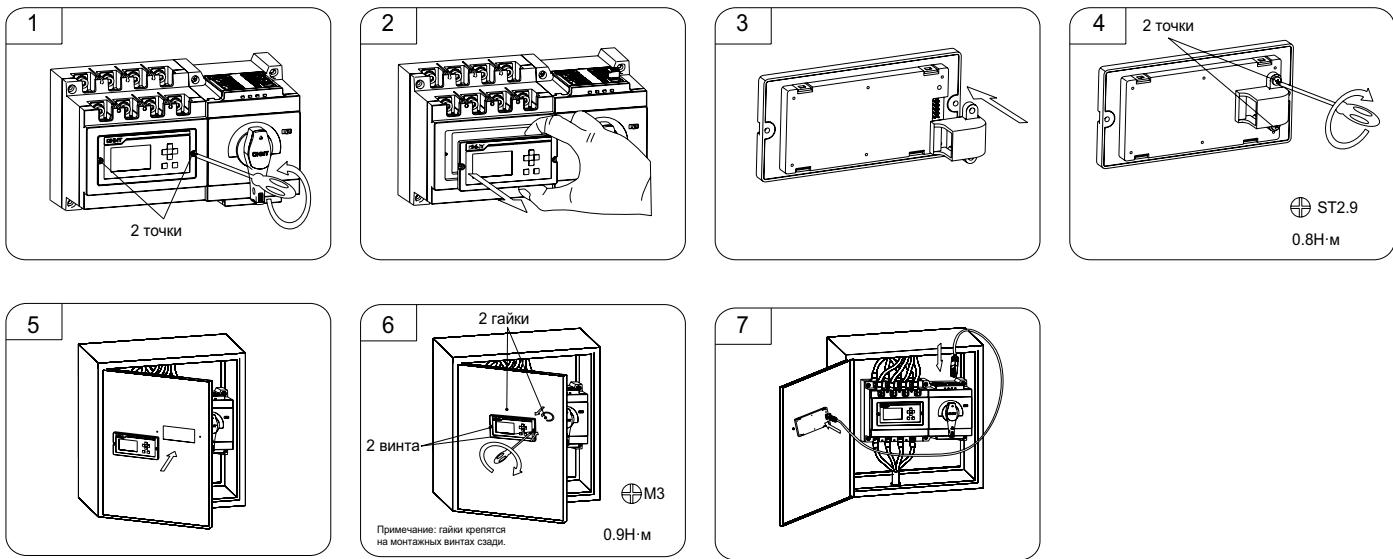
Примечание: пунктирной линией отмечены цепи, находящиеся внутри устройства АВР.

Примечание: подключение клемм сигнализации и управления устройств типа А и В аналогичны, но устройства типа В дополнительно имеют интерфейс связи RS-485.  
Для корректной работы сети связи на клеммы 301(+) и 302(-) необходимо подать питание DC 24 В.  
Описание протокола Modbus приведено в Приложении.

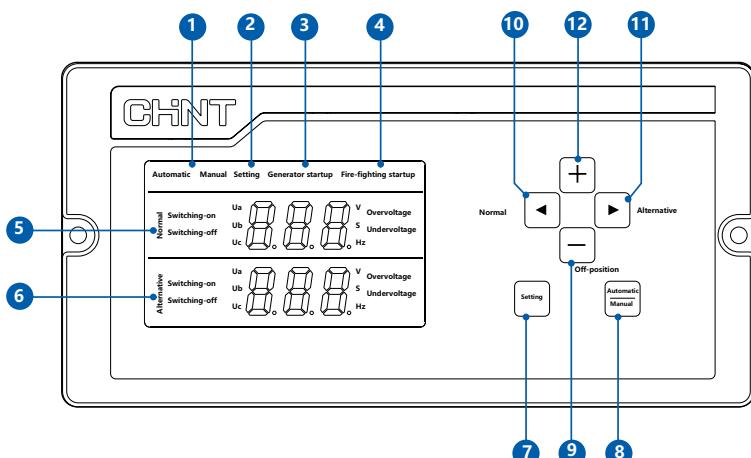
## Типовое применение



## Выносной монтаж дисплея на дверь распределительного щита



## Рабочий интерфейс дисплея



- Индикатор режима работы (ручной/автоматический)
- Индикатор настройки параметров
- Индикатор включения генератора
- Индикатор включения противопожарной системой
- Параметры основного источника питания: ручной режим управления – напряжение и время задержки переключения с основного источника на резервный; режим настройки – параметры основного источника
- Параметры резервного источника питания: ручной режим управления – напряжение и время задержки переключения при возврате с резервного источника на основной; режим настройки – параметры резервного источника

- Кнопка Setting (вход в меню настройки параметров)
- Кнопка Automatic/ Manual (выбор режима переключения – автоматический/ручной): выбор режима переключения с основного источника на резервный; сохранение параметров и вход в режим настроек
- Кнопка «--» (Off-position): ручной режим управления – при нормальных параметрах напряжения хотя бы на одном источнике отключение обоих источников; режим настройки – уменьшения значения параметра
- Кнопка «<>» (переключение на основной источник питания): ручной режим управления – при питании от резервного источника нажатие этой кнопки переключает нагрузку на основной источник; режим настройки – переход на страницу вверх в меню
- Кнопка «<<» (переключение на резервный источник питания): ручной режим управления – при питании от основного источника нажатие этой кнопки переключает нагрузку на резервный источник; режим настройки – переход на страницу вниз в меню
- Кнопка «+»; режим настройки – увеличение значения параметра

## Алгоритм работы устройства АВР



Автоматическое переключение на резервный и автоматический возврат на основной (сеть – сеть)



Автоматическое переключение на резервный и ручной возврат на основной (сеть – сеть)



Автоматическое переключение на резервный и автоматический возврат на основной (сеть – генератор)

I: Основной источник питания

II: Резервный источник питания

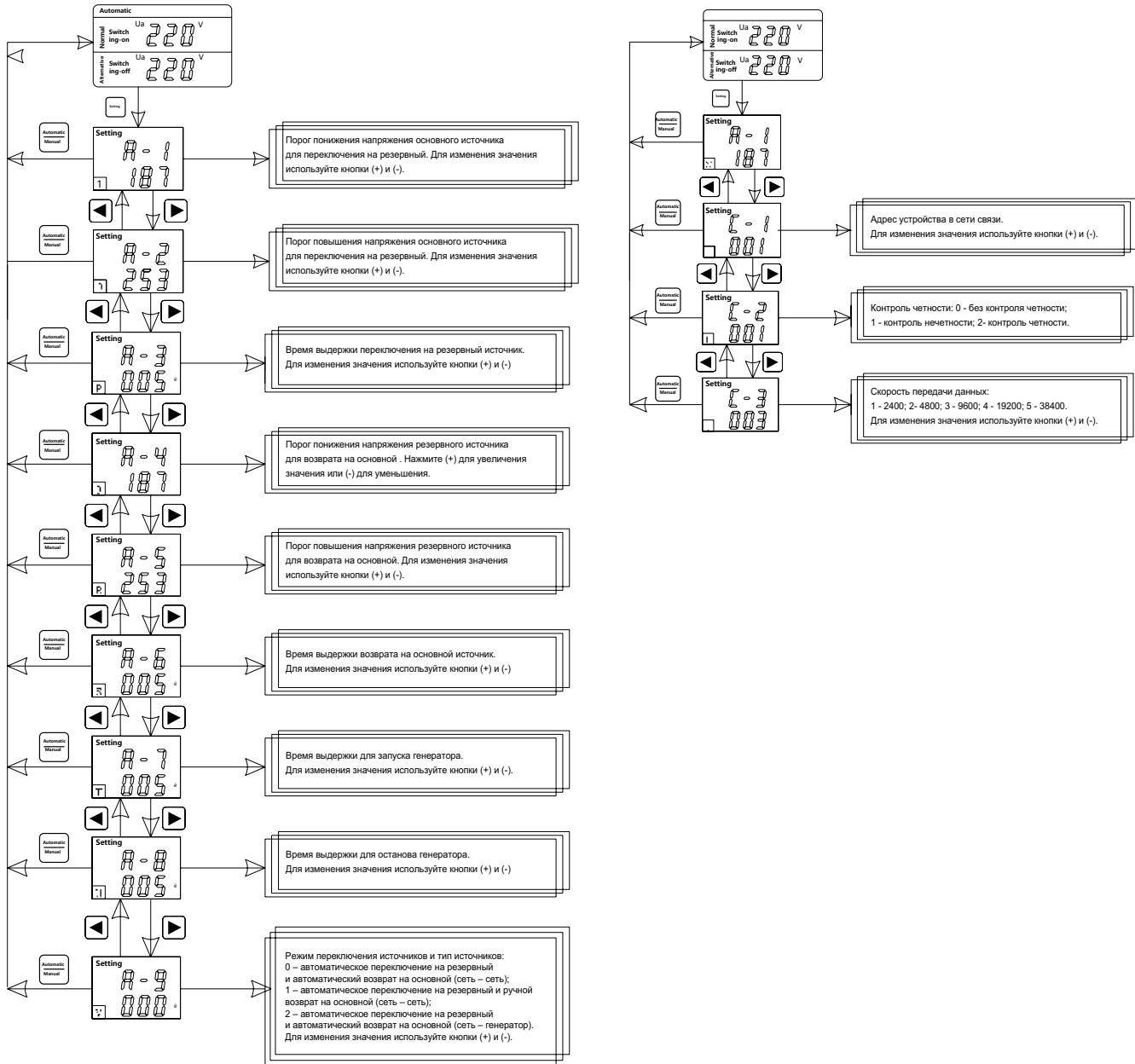
T1: Время задержки переключения, отказ основного источника питания, время перед отключением I

T2: Время задержки возврата к основному источнику, основной источник питания восстановлен, время перед отключением II

T3: Время задержки пуска генератора: 0–300 с (настраиваемое)

T4: Время задержки перехода генератора в режим ожидания: 0–300 с (настраиваемое)

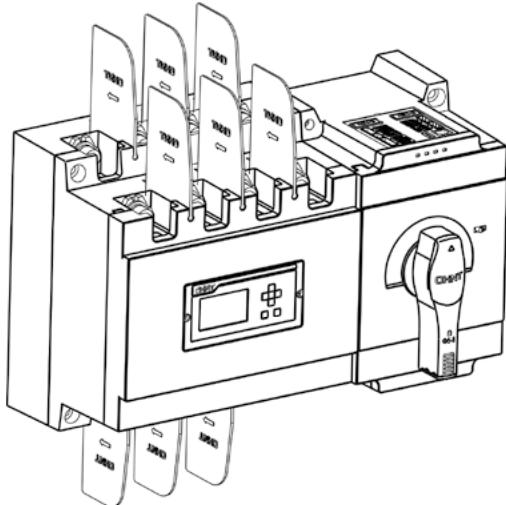
## Настройка параметров на дисплее устройства



**Примечание:** настройка параметров дисплея и модуля связи приведена ниже.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Порог понижения напряжения для переключения	От 160 В до 200 В	187 В
Порог повышения напряжения для переключения	От 240 В до 290 В	263 В
Время задержки переключения на резервный источник	От 0 до 300 с	5 с
Время задержки возврата на основной источник	От 0 до 300 с	5 с
Время задержки запуска генератора	От 0 до 300 с	5 с
Время задержки останова генератора	От 0 до 300 с	5 с
Режим переключения источников питания и тип источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Авт. переключение и авт. возврат (сеть – сеть)</li> <li>- Авт. переключение и ручной возврат (сеть – сеть)</li> <li>- Авт. переключение и авт. возврат (сеть – генератор)</li> </ul>	Автоматическое переключение и автоматический возврат в исходное состояние (сеть – сеть)

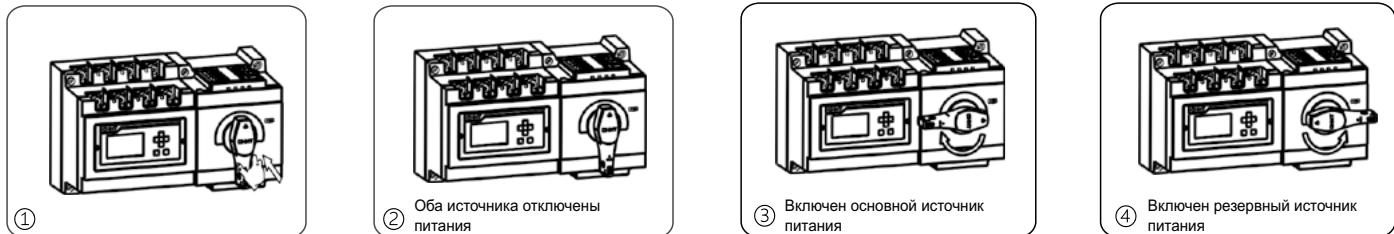
## Ввод в эксплуатацию



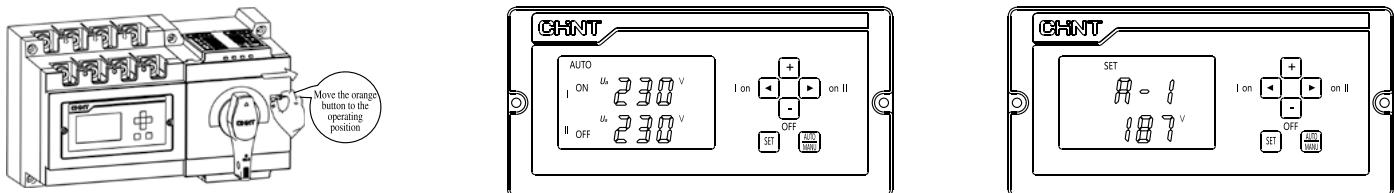
### ВНИМАНИЕ

- ▶ Перед началом эксплуатации изделия обязательно установите межфазные перегородки.
- ▶ Проверьте правильность подключения основного и резервного источника: задние присоединения – основной источник; ближние присоединения – резервный источник.
- ▶ После монтажа АВР проверьте сопротивление изоляции между:
  - всеми выводами силовой цепи основного и резервного источников, электрически соединенными между собой и цепью заземления при всех нормальных рабочих положениях контактов;
  - каждым полюсом силовой цепи основного и резервного источников и прочими полюсами, электрически соединенными между собой и цепью заземления, при всех нормальных рабочих положениях контактов.
 Испытательное напряжение – 500 В постоянного тока, продолжительность – 1 минута.  
Значение сопротивления изоляции относительно земли должно быть не менее 10 МОм.
- ▶ Перед проверкой сопротивления изоляции отсоедините дисплей АВР во избежание его повреждения.

## Ручное управление устройством АВР



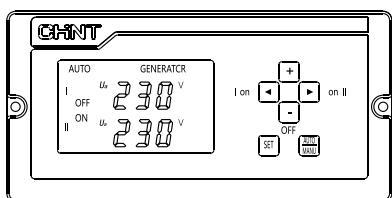
### Тест включения



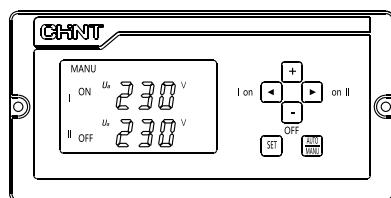
Переместите вправо оранжевый переключатель режима управления (ручной/ автоматический)

Автоматический режим управления

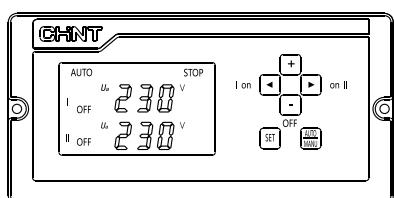
Режим настройки параметров



Режим запуска генератора



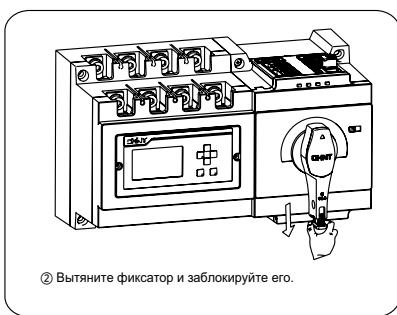
Ручной режим управления



Запуск противопожарного режима

## Блокировка устройства АВР

Отверстие в фиксаторе рукоятки позволяет установку навесного замка с диаметром дужки 5-8 мм.



## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В нормальных условиях окружающей среды и эксплуатации стандартное техническое обслуживание АВР должно выполняться не реже одного раза в год.

При ухудшении условий окружающей среды или условий эксплуатации стандартное техническое обслуживание должно выполняться в два раза чаще и в любом случае не реже одного раза в год.

Стандартное техническое обслуживание включает в себя следующие процедуры:

- ▶ проверка отсутствия пыли и грязи, и удаление их при наличии;
- ▶ проверка надежности крепления АВР на монтажной опоре;
- ▶ проверка затяжки винтов крепления токопроводящих проводников;
- ▶ включение и отключение АВР без нагрузки;
- ▶ проверка работоспособности изделий в составе НКУ при проверке функционирования в рабочих режимах.

После длительного пребывания в отключенном состоянии, перед его повторным включением следует убедиться в отсутствии неисправностей, и при наличии устраниить их.

### Частые неисправности, возможные причины и способы их устранения

Описание неисправности	Возможные причины	Способы их устранения
Индикатор устройства АВР не горит после включения.	Плохо присоединены проводники к входным клеммам. Перегорел предохранитель устройства АВР.	Убедитесь, что входные клеммы надежно подключены и имеют хороший контакт. Установите новый предохранитель.
Обрыв фазы устройства АВР.	Плохой контакт проводника соответствующей фазы. Напряжение соответствующей фазы ниже установленного минимального порога.	Проверьте присоединение проводников соответствующей фазы. Неисправность в сети электроснабжения, переключитесь на другой источник питания.
Устройство АВР показывает неисправность – невозможность переключения на другой источник.	Устройство АВР находится в ручном режиме управления.	Переведите оранжевый переключатель в автоматический режим управления.
На дисплее отображается напряжение фаз А, В и С более 300 В.	Одна из цепей питания не подключена к проводнику рабочей нейтрали N или полюс N устройства АВР ошибочно подключен к фазному проводу.	Проверьте правильность подключения проводов в соответствии с инструкциями (силовая). Неправильное подключение к фазному проводу может привести к повреждению устройства АВР.

### Редкие неисправности и способы их устранения

Описание неисправности	Возможные причины и способы их устранения
Сохраняется аварийный сигнал сети управления пожаротушением после сброса сигнала с клемм управления 401 и 402.	После сброса сигнала необходимо нажать любую кнопку, чтобы выйти из режима связи с системой пожаротушения и вернуться в нормальный режим работы.
При отключении основного или резервного источника питания устройство АВР не переключается вручную или автоматически на неисправный источник питания.	При обнаружении неисправности основного или резервного источника питания устройство АВР не подключается к нему и не переключается на неисправный источник питания ни вручную, ни автоматически.
Устройство АВР не переключается в автоматическом режиме при восстановлении на основном источнике значения напряжения питания до заданного значения порога понижения напряжения.	Значение переключения АВР и восстановления при повышении напряжении имеют погрешность +10 В, а при понижении напряжения – погрешность -10 В, поэтому значение восстановления источника питания должно превышать значение переключения плюс погрешность.

## 6. НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- ▶ Температура окружающего воздуха: от -5°C до +40°C. Возможен заказ специального исполнения устройств для эксплуатации при температурах от -25°C до +70°C. Среднее значение температуры в течение 24 часов не должно превышать +35 °C.
- ▶ Высота над уровнем моря на месте установки: не более 2000 м.
- ▶ Относительная влажность в месте установки: не более 50% при максимальной температуре +40 °C.

## 7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

- ▶ Транспортировка изделия должна осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими в каждом виде транспорта, при этом во время перевозки упакованное изделие должно быть надежно закреплено.
- ▶ Транспортировка изделия должна проводиться в транспортной упаковке предприятия-изготовителя в закрытых транспортных средствах любым видом транспорта.
- ▶ Транспортировка упакованного изделия должна исключать возможность непосредственного воздействия атмосферных осадков и агрессивных сред.
- ▶ Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортировки должны строго выполняться требования предупредительных надписей на упаковке.
- ▶ Хранение изделий должно осуществляться в упаковке производителя в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от -25°C до +70°C, относительной влажности не более 90% при температуре +20 °C.

## 8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

При условии, что упаковка изделия или корпус не повреждены при нормальных условиях хранения и транспортировки, гарантийный срок\* составляет 18 месяцев с даты ввода изделия в эксплуатацию, но не более 24 месяцев от даты передачи оборудования Покупателю.

## 9. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Изделие подлежит утилизации после принятия решения о невозможности или нецелесообразности его капитального ремонта или недопустимости дальнейшей эксплуатации.

Утилизация проводится по инструкции эксплуатирующей организации.

---

\* Гарантийный срок указан для оборудования, поставляемого на территории Российской Федерации.  
Для иных стран условия гарантии определяются договором поставки

## ПРИЛОЖЕНИЕ.

### Описание протокола Modbus для устройств АВР серии NXZ

#### Основные правила протокола Modbus

Все устройства работают в режиме «ведущий-ведомый». Данные могут передаваться от одного ведущего, например компьютера, и 32 ведомыми устройствами. Обмен данными между ведомыми устройствами невозможен.

Все данные передаются в виде пакетов данных – фреймов.

Если ведущий или ведомый получают фрейм, содержащий неизвестную команду, они не отвечают на запрос.

#### Формат фрейма данных

Сообщения передаются в асинхронном режиме, единицей измерения является байт (кадр данных). Каждый кадр данных, передаваемый между ведущей станцией и подстанцией, представляет собой 11-битный последовательный поток данных.

Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка
Адрес	1 – 247	1
Стартовый бит	1 бит	–
Биты данных	8 бит	8 бит
Бит проверки четности	Проверка на нечетность, проверка на четность или без проверки четности	Проверка на нечетность
Стоповых биты	Без проверки - 2 бита; с проверкой - 1 бит	2 бита
Скорость передачи данных	2400; 4800; 9600; 19200; 38400 бит/с	9600

#### Канальный уровень

При получении ведомым устройством данных он удаляет код адреса и считывает данные. Если ошибки нет, задача, запрошенная в данных, выполняется, затем сформированные данные будут добавлены к заголовку (коду адреса), и фрейм данных возвращается отправителю. Возвращаемые данные ответа содержат следующую информацию: адрес ведомого устройства, выполняемая команда, запрошенные данные, сгенерированные выполненной командой, и проверочный код (контрольная сумма CRC-16). Ведомое устройство может идентифицировать ошибки связи с ведущим устройством и возвращать различные коды ошибок.

Начало	Код адреса	Функциональный код	Данные	Контрольная сумма CRC-16	Завершение
Выдержка времени (эквивалентна 3,5 байтам)	1 байт 8 бит	1 байт 8 бит	N байт $N \times 8$ бит	2 байта 16 бит	Выдержка времени (эквивалентна 3,5 байтам)

**Примечание.** Протокол Modbus RTU требует в начале сообщения не менее 3,5 символов (или фреймов) задержки, которую можно рассчитать в зависимости от используемой скорости передачи данных.

Код адреса: находится в начале фрейма и состоит из 8 бит (от 1 до 247), которые указывают адрес заданного пользователем ведомого устройства, которое будет получать данные от ведущего, к которому оно подключено. Адрес каждого ведомого устройства должен быть уникальным в пределах одной сети, тогда на запрос, содержащий этот адрес, будет отвечать только указанное ведомое устройство. Когда ведомое устройство посылает ответ, код адреса в ответе сообщает ведущему, какое ведомое устройство с ним взаимодействует.

Код функции: это второй блок данных, передаваемый при каждом сеансе связи; если старший бит кода функции, возвращаемого ведущим, равен 1 (функциональный код >127), это означает, что ведущий передал ответ или данные неверны. В следующей таблице показаны функциональные коды и их определения.

Функциональный код	Определение	Действие
03H	Чтение регистров данных	Чтение значения данных одного или нескольких регистров
06H	Запись одного регистра	Запись данных в регистр
10H	Запись нескольких регистров	Запись данных в несколько регистров

## Контрольная сумма (код CRC-16)

Процесс создания CRC выглядит следующим образом:

1. Задать значение 0FFFFH (все «1») для 16-битного регистра (регистра CRC).
2. Первый 8-битный байт фрейма данных подвергается операции XOR с младшим байтом в регистре CRC; результаты сохраняются в регистре CRC.
3. Регистр CRC сдвинуть на один бит вправо, заполнить старший значащий бит «0», сдвинуть младший значащий бит и проверить его.
4. Если младший значащий бит равен «0»: повторить третий шаг (следующий сдвиг).  
Если младший значащий бит равен «1»: XOR регистра CRC с предустановленным фиксированным значением (0A001H).
5. Повторять третий и четвертый шаги, пока не будет выполнено 8 сдвигов, т.е. обработан полный 8-битный байт.
6. Повторять шаги со 2 по 5 для обработки следующих 8 бит, пока не будут обработаны все байты.
7. Конечным значением регистра CRC является значение CRC.

**Примечание:** Расчет кода CRC начинается с <Адрес ведущего>; все байты <код CRC> исключаются.

## Примеры формата фреймов данных

### Чтение регистра данных (03H)

Формат запроса от ведущего устройства:

Адрес ведомого устройства	Функциональный код	Начальный адрес данных		Данные		Контрольная сумма	
1 байт	03H	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Формат ответа от ведомого устройства:

Адрес ведомого устройства	Функциональный код	Размер в байтах	Данное 1	...	Данное n	Контрольная сумма			
1 байт	03H	1 байт	MSB	LSB	...	MSB	LSB	MSB	LSB

### Запись одного регистра данных (функциональный код -06H)

Формат запроса от ведущего устройства:

Адрес ведомого устройства	Функциональный код	Адрес хранения данных		Изменённое значение		Контрольная сумма	
1 байт	06H	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

Формат запроса от ведущего устройства:

Адрес ведомого устройства	Функциональный код	Адрес хранения данных		Изменённое значение		Контрольная сумма	
1 байт	06H	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

### Запись нескольких регистров данных (функциональный код -10H)

Формат запроса от ведущего устройства:

Адрес ведомого устройства	Функционал. код	Начальный адрес данных	Кол-во регистров	Размер в байтах	Данное 1	...	Данное n	Контрольная сумма
1 байт	10H	MSB	LSB	MSB	LSB	1 байт	MSB	LSB

Формат запроса от ведущего устройства:

Адрес ведомого устройства	Функциональный код	Начальный адрес данных		Количество регистров		Контрольная сумма	
1 байт	10H	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB

## Обработка кодов ошибок

Если адрес или значение данных, отправленные ведущим, неверны, ведомый отправит сообщение об ошибке.

Старший бит кода функции равен 1, то есть код функции, возвращаемый ведущим, представляет собой код функции, отправленный ведомым, плюс 128.

Формат кода ошибки, отправляемого ведомым, следующий:

Код адреса: 1 байт

Код функции: 1 байт (старший бит равен 1)

Код ошибки: 1 байт

Код CRC: 2 байта

Код ошибки выглядит следующим образом:

01: Недопустимый код функции: полученные данные не являются допустимым кодом функции.

02: Недопустимый адрес данных: полученный адрес данных превышает диапазон адресов в таблице.

03: Недопустимое значение данных: полученное значение данных превышает диапазон данных соответствующего адреса.

## Адреса и описания регистров

Форматы данных: WORD – одно слово, UINT – беззнаковое целое число, SINT – целое число со знаком; Bitmap 16 – картинка.

Атрибуты: R – только чтение, W – только запись, R/W – чтение/запись.

## Рабочее состояние и основные измеряемые данные

Регистр	Количество регистров	Атрибут	Единица измерения	Формат данных	Диапазон значений	Описание
C00H	1	R	B	UINT	0-500	Напряжение фазы А основного источника
C01H	1	R	B	UINT	0-500	Напряжение фазы В основного источника
C02H	1	R	B	UINT	0-500	Напряжение фазы С основного источника
C03H	1	R	B	UINT	0-500	Напряжение фазы А резервного источника
C04H	1	R	B	UINT	0-500	Напряжение фазы В резервного источника
C05H	1	R	B	UINT	0-500	Напряжение фазы С резервного источника
C06H	1	R	—	Bitmap 16	—	Повышение и понижение напряжения источника питания: 0 = нормальное (в пределах настроенного диапазона) 1 = аномальное (за пределами настроенного диапазона) <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ бит 0: понижение напряжения фазы А основного источника</li> <li>▶ бит 1: повышение напряжения фазы А основного источника</li> <li>▶ бит 2: понижение напряжения фазы В основного источника</li> <li>▶ бит 3: повышение напряжения фазы В основного источника</li> <li>▶ бит 4: понижение напряжения фазы С основного источника</li> <li>▶ бит 5: повышение напряжения фазы С основного источника</li> <li>▶ бит 6: понижение напряжения фазы А резервного источника</li> <li>▶ бит 7: повышение напряжения фазы А резервного источника</li> <li>▶ бит 8: понижение напряжения фазы В резервного источника</li> <li>▶ бит 9: повышение напряжения фазы В резервного источника</li> <li>▶ бит 10: понижение напряжения фазы С резервного источника</li> <li>▶ бит 11: повышение напряжения фазы С резервного источника</li> </ul>
C07H	1	R	—	Bitmap 16	—	Состояние устройства АВР: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ бит 0: основной источник питания</li> <li>▶ бит 1: резервный источник питания</li> <li>▶ бит 2: отключены оба источника</li> </ul>
C08H	1	R	—	Bitmap16	—	Информация о неисправности устройства АВР: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ бит 0: ошибка переключения устройства АВР</li> <li>▶ бит 1: отключена противопожарная система</li> </ul>

## Управление переключением и настройка параметров

Регистр	Количество регистров	Атрибут	Единица измерения	Формат данных	Диапазон значений	Описание
D00H	1	Read/ Write	B	UINT	160-200	Минимальный порог понижения напряжения основного источника питания
D01H	1	Read/ Write	B	UINT	240-290	Максимальный порог повышения напряжения основного источника питания
D02H	1	Read/ Write	S	UINT	0-180	Время задержки переключения
D03H	1	Read/ Write	B	UINT	160-200	Минимальный порог понижения напряжения резервного источника питания
D04H	1	Read/ Write	B	UINT	240-290	Максимальный порог повышения напряжения резервного источника питания
D07H	1	Read/ Write	S	UINT	0-180	Интервал задержки отключения генератора
08H	1	Read/ Write	—	UINT	0-2	Режим работы 0: автоматическое переключение, автоматическое восстановление 1: автоматическое переключение, ручное восстановление 2: сеть-генератор
D09H	1	Read/ Write	—	UINT	0-2	Режим управления: 0: автоматический; 1: ручной; 2: дистанционный

## Регистры дистанционного управления

Регистр	Количество регистров	Атрибут	Единица измерения	Формат данных	Диапазон значений	Описание
E00H	1	—	—	UINT	5A01H-5A04H	Состояние дистанционного управления

В режиме дистанционного управления (когда значение регистра E09H = 2) параметр настройки сохраняет одно из возможных значений:

- ▶ Значение E00H 5A01H – переключение на основной источник
- ▶ Значение E00H 5A02H – переключение на резервный источник
- ▶ Значение E00H 5A04H – оба источника отключены

**Примечание.** При переключении источника значение его напряжение питания должно быть в пределах допустимого диапазона; в этом случае устройство АВР сможет выполнить соответствующее действие; в противном случае устройство АВР не переключается.

## Настройка параметров сети связи

Дважды нажмите кнопку настройки в меню настройки параметров, как показано на рисунке ниже на изображении светодиодного дисплея во время работы контроллера, и нажимайте кнопки ▲ (вверх) и ▼ (вниз) для увеличения или уменьшения значения параметра. Для выхода из меню настроек нажмите кнопку «автоматический/ручной».



**Россия**

ООО «Чинт Электрик»  
Москва, Автозаводская, 23А, к2  
Бизнес-центр «Парк Легенд»  
Тел.: +7 (800) 222-61-41  
Тел.: +7 (495) 540-61-41  
E-mail: [info@chint.ru](mailto:info@chint.ru)  
[www.chint.ru](http://www.chint.ru)  
[t.me/chintrussia](https://t.me/chintrussia)  
[vk.com/chintrussia](https://vk.com/chintrussia)

[chint.ru](http://chint.ru)[chintrussia](https://t.me/chintrussia)

---

© Все права защищены компанией CHINT

Информация и характеристики, указанные в этом документе, могут быть изменены производителем без предварительного уведомления пользователей. Актуальная информация по оборудованию представлена на сайте [www.chint.ru](http://www.chint.ru).