

CHNT

Empower the World

Руководство по эксплуатации

УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА (АВР)

NXZM

EAC CE

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

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	2
2. НАЗНАЧЕНИЕ	2
Внешний вид устройства АВР серии NXZM	2
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
Функции устройств АВР	4
Габаритно-присоединительные размеры	5
4. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ	6
Монтаж устройства	6
Комплектность поставки	6
Способ подключения устройства АВР	7
Подключение сигнальных клемм и клемм управления	8
Выносной монтаж блока управления на дверь распределительного щита	9
Интерфейс выносного дисплея АВР	9
Алгоритм работы устройства АВР	10
Настройка параметров на дисплее устройства	11
Ввод в эксплуатацию	12
Ручное управление устройством АВР	12
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
6. НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	14
7. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	14
8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)	14
9. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ.	
Описание протокола Modbus для устройств АВР серии NXZM	15
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	15
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	15
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА MODBUS	15
ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА	15
ТАБЛИЦА АДРЕСОВ РЕГИСТРОВ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А.	
Принцип генерации контрольной суммы CRC-16	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В.	
Пример применения АВР серии NXZM	21
Процедура настройки и отладки	21
Поиск и устранение неисправностей при отсутствии связи	21

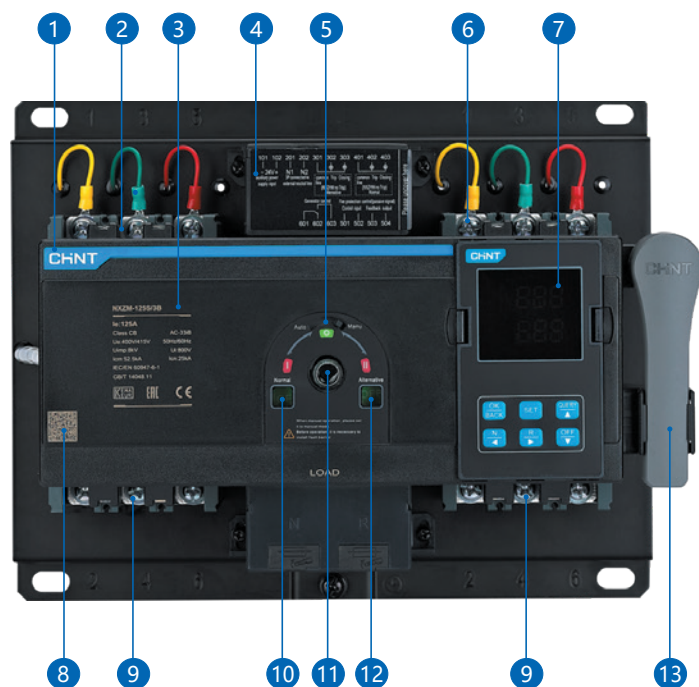
1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

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

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Устройства автоматического ввода резерва (АВР) серии NXZM используются в трехфазных сетях переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 400 В и ниже при номинальном токе до 800 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 NXZM



- 1 Логотип производителя
- 2 Клеммы основного источника питания
- 3 Паспортная табличка
- 4 Клеммы цепей управления и сигнализации
- 5 Переключатель режима управления (ручной/ автоматический)
- 6 Клеммы резервного источника питания
- 7 Выносной дисплей
- 8 QR-код
- 9 Клеммы нагрузки
- 10 Механический указатель состояния основного источника
- 11 Гнездо присоединения рукоятки управления
- 12 Механический указатель состояния резервного источника
- 13 Рукоятка управления

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические данные на АВР приведены в следующей таблице.

Модель	NXZM-63	NXZM-125	NXZM-160	NXZM-250	NXZM-400	NXZM-630	NXZM-800
Типоразмер	63	125	160	250	400	630	800
Номинальный ток In, А	10; 16; 25; 32; 40; 50; 63	63; 80; 100; 125	125; 160	160; 180; 200; 225; 250	250; 315; 350; 400	400; 500; 630	630; 700; 800
Номинальная наибольшая отключающая способность I _{сп} , кА	S: 25 H: 50	S: 25 H: 50	S: 35 H: 50	S: 35 H: 50	S: 50 H: 70	S: 50 H: 70	S: 50 H: 75
Номинальная наибольшая включающая способность I _{см} , кА, ударн.	S: 52,5 H: 105	S: 52,5 H: 105	S: 73,5 H: 105	S: 73,5 H: 105	S: 105 H: 147	S: 105 H: 147	S: 105 H: 165
Мех. износостойкость, циклов В/О	10000	10000	8000	6000	4000	4000	4000
Электр. износостойкость, циклов В/О	2000	2000	2000	2000	1500	1500	1000
Рабочее время переключения контактов, с	2,8x (1±10%)	2,8x (1±10%)	3,3x (1±10%)	3,3x (1±10%)	3,3x (1±10%)	3,5x (1±10%)	4x (1±10%)
Количество полюсов	3, 4						
Номинальное рабочее напряжение U _e , В	400АС, 50 Гц						
Номинальное рабочее напряжение U _e , В при 50 Гц	800АС			1000АС			
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U _{imp} , кВ	8						
Класс КАП (коммутационной аппаратуры переключения)	СВ (способны включать и отключать токи КЗ)						
Тип устройства	А (стандартный); В (микропроцессорный)						
Тип дисплея	Встроенный, выносной						
Категория применения	АС-33В						
Напряжение цепи управления U _s , В при 50 Гц	230АС						
Диапазон напряжения управления	(85÷110)%U _s						
Степень загрязнения	III						
Категория размещения	3						

Данные по электромагнитной совместимости приведены в следующей таблице.

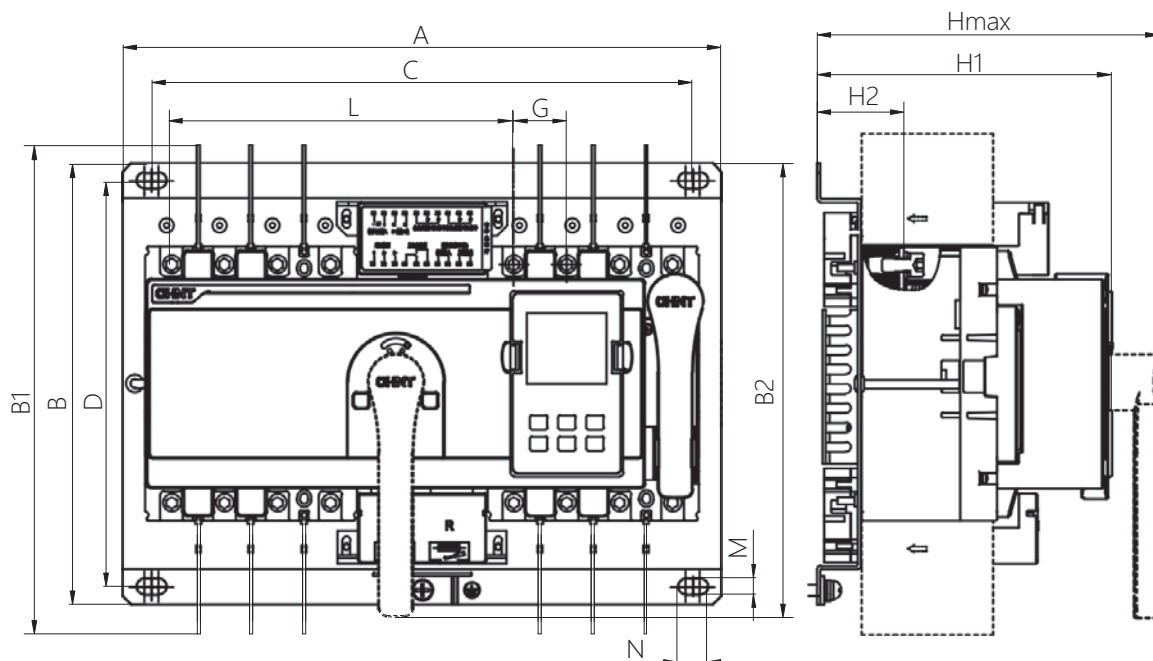
Параметр	Значение
Электростатические разряды (ГОСТ IEC 61000-4-2)	Уровень 2
Излучаемые радиочастотные электромагнитные поля (ГОСТ IEC 61000-4-3)	Уровень 3
Кратковременные выбросы во время переходных процессов (ГОСТ IEC 61000-4-4)	Уровень 3
Броски напряжения (ГОСТ IEC 61000-4-5)	Уровень 3
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными полями (ГОСТ IEC 61000-4-6)	Уровень 3
Класс излучения помех (CISPR11)	Класс В

Функции устройств АВР

Функция	Тип устройства	Тип А (стандартный)	Тип В (микропроцессорный)
Ручное/автоматическое переключение		■	■
Положение главных контактов			
Основной ввод включен, резервный ввод отключен		■	■
Резервный ввод включен, основной ввод отключен		■	■
Оба ввода отключены		■	■
Автоматическое управление			
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
Автоматический переход с основного ввода на резервный		■	■
Автоматическое переключение и неавтоматическое восстановление работы		■	■
Режим «Сеть – сеть»		■	■
Режим «Сеть – генератор»		■	■
Переключение при обнаружении потери/ обрыва фазы		■	■
Переключение при понижении напряжения		■	■
Переключение при повышении напряжения		■	■
Регулируемая задержка переключения		■	■
Задержка переключения на резервный источник		0–180 с, регулируемая	0–180 с, регулируемая
Задержка возврата на основной источник		0–180 с, регулируемая	0–180 с, регулируемая
Управление генератором		-	■
Связь с противопожарной системой		■	■
Обратная связь с противопожарной системой		■	■
Индикация			
Положения «Включен основной», «Включен резервный», «Отключены оба ввода»		■	■
Питание от основного/ резервного источника		■	■
Настройка параметров		■	■
Прочие			
Связь и передача данных (интерфейс связи RS-485)		Опционально	Опционально
Дисплей блока управления		LED (Светодиодный)	LED (Светодиодный)

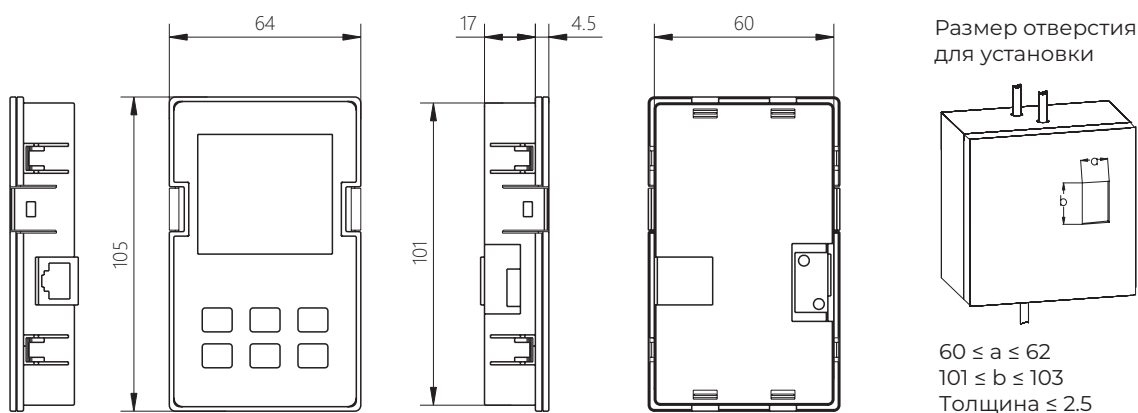
Габаритно-присоединительные размеры

Габаритные и монтажные размеры устройства АВР



Типоразмер	Размеры, мм															
	A	B	B1	B2	C	D	G	L	Hmax		H1		H2		M	N
									S	H	S	H	S	H		
NXZM-63; NXZM-125	300	240	230	223	267	220	25	178	178	190	151	161	47	56	9	17
NXZM-160	340	250	245	240	307	230	30	194	167	195	152	180	50	50	9	17
NXZM-250	390	250	367	240	357	230	35	225	181	216	155	190	49	50	9	17
NXZM-400 NXZM-630	535	334	464	342	475	304	44	304	234	234	198	198	66	66	11	26
NXZM-800	660	344	477	344	600	314	58	385	238	238	203	203	68	68	11	26

Габаритные размеры выносного модуля АВР и отверстия для его установки



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).

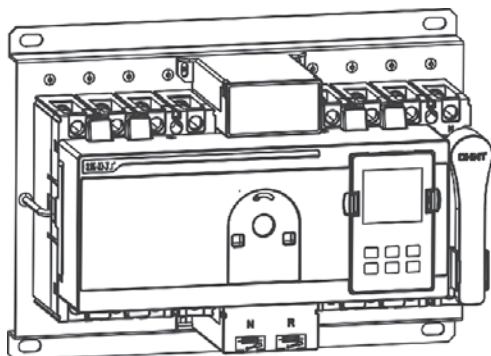
Комплектность поставки



1. Перед монтажом проверьте комплектность устройства АВР и технические параметры устройства.
2. АВР серии NXZM типов АТ и ВТ имеют функцию связи и передачи данных.

Типоразмер	NXZM-63 NXZM-125	NXZM-160	NXZM-205	NXZM-400 NXZM-630	NXZM-800	Общее кол-во	
Крепежные винты и гайки	M6×12 	M8×16 	M8×16 	M10×30 	M12×35 	3P	2×6
						4P	2×8
Межфазные перегородки						3P	2×4
						4P	2×8
Клемма подключения цепей управления	Тип А 	×1		×2		×2	5
	Тип АТ 	×1		×3		×2	6
	Тип В 	×1		×3		×2	6
	Тип ВТ 	×1		×4		×2	7
Кабель подключения выносного дисплея	(L = 2 м), опционально					1	

Инструменты необходимые для монтажа



Крестовая отвертка

Шлицевая отвертка

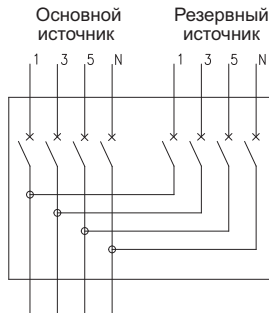
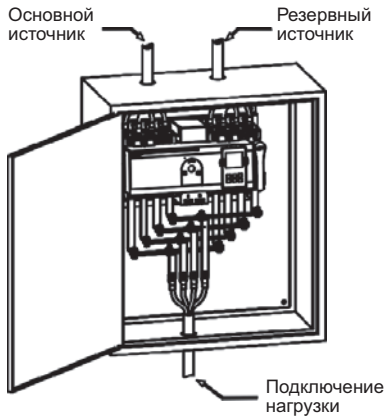
Шестигранные ключи


Способ подключения устройства АВР

Подключение источников питания – сверху, подключение нагрузки – снизу.
 Монтаж – вертикально или горизонтально.

Подключение устройства АВР к выключателям 3P/4P

4P

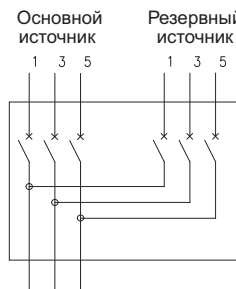
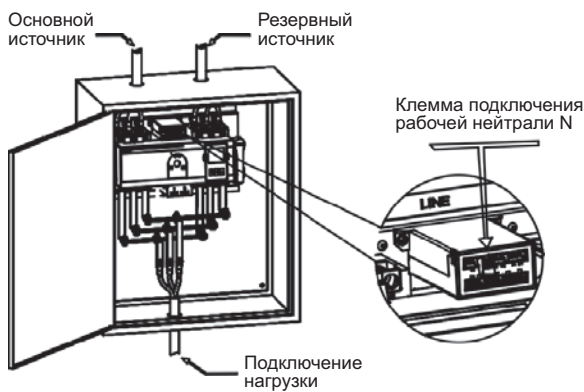


 Неправильное подключение рабочего нейтрального проводника N может привести к перегоранию полюса N устройства АВР.

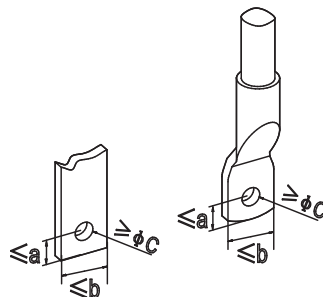
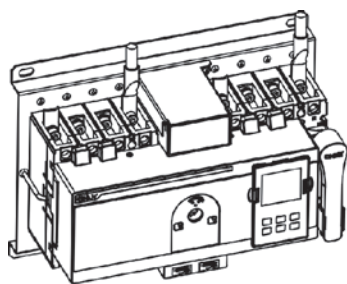


- Последовательность фаз основного и резервного питания должна быть одинаковой. Рабочий нейтральный проводник N для основного и резервного ввода подключается с правой стороны. Первым следует подключать кабели основного источника, а затем резервного.
- При подключении нагрузки к 3-полюсному устройству АВР полюс N не подключается, а подключение фазных проводников аналогично 4-полюсному исполнению.

3P



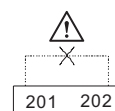
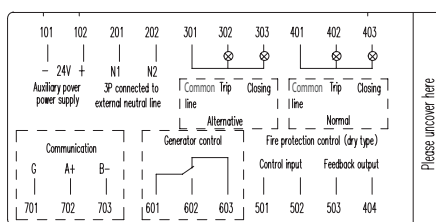
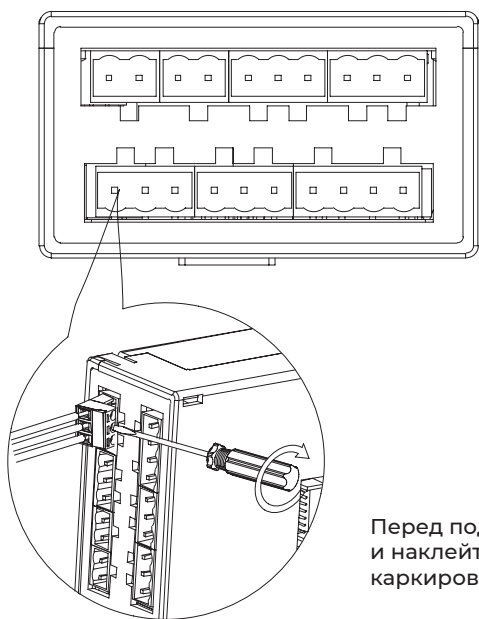
Подключение проводов



Типоразмер	Размеры, мм			Момент затяжки, Нм
	a	b	c	
NXZM-63 NXZM-125	8,0	17,5	6,5	4
NXZM-160	7,5	16	8,5	10
NXZM-250	10	23,5	8,5	12
NXZM-400 NXZM-630	10,5	30,5	11,5	30
NXZM-800	15	43	14	40

Номинальный ток In, А	10	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160	180
Сечение медных проводов или шин, мм ²	1,5	2,5	4,0	6,0	10	10	16	25	35	50	70	95
Макс. количество проводников, присоединяемых к одному зажиму	1											
Номинальный ток In, А	200	225	250	315	350	400	500	630	700	800		
Сечение медных проводов или шин, мм ²	95	95	120	185	185	240	150	185	240	240		
Макс. количество проводников, присоединяемых к одному зажиму	1								2			

Подключение сигнальных клемм и клемм управления



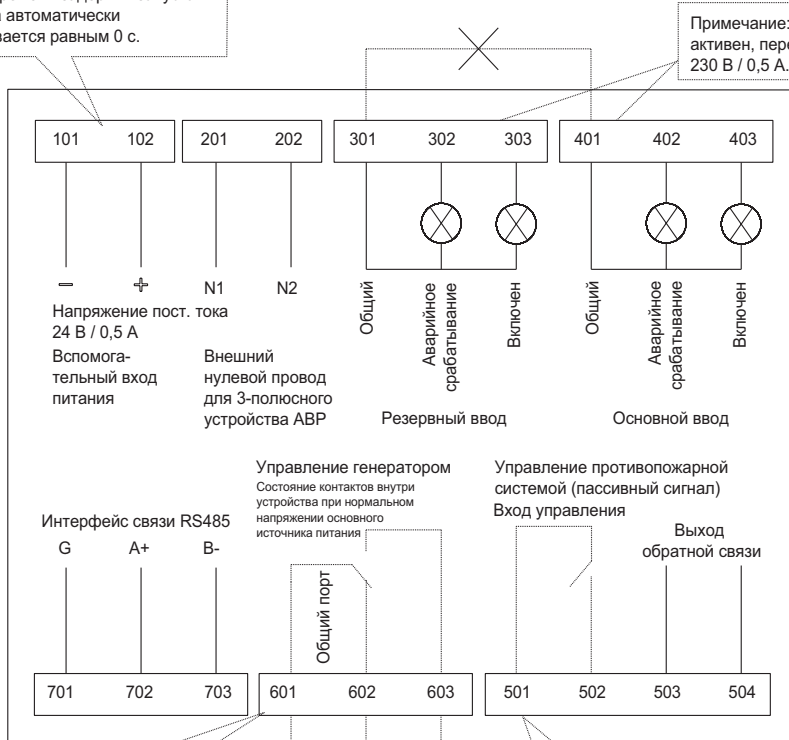
1. Во избежание повреждения устройства АВР запрещено любое соединение между клеммами 201 и 202.
2. Клеммы 501 и 502 могут быть подключены только к пассивному сигналу системы противопожарной защиты. При прямом подключении к любому активному сигналу возможно повреждение устройства АВР.
3. Для подключения к клеммам управления и сигнализации устройства АВР снимите изоляцию с провода не менее, чем на 8 мм.

Перед подключением снимите наклейку и наклейте ее сверху АВР для сохранения маркировки цепей.

Используется только в режиме «сеть – генератор»; при отсутствии соединения значение времени задержки запуска генератора автоматически устанавливается равным 0 с.

Запрещается устанавливать перемычку между парами клемм, так как это может привести к выходу устройства из строя.

Примечание: выход активен, перем. ток 230 В / 0,5 А.



Используется только в схеме «сеть – генератор»; при необходимости подключается к генератору; при отказе основного источника питания произойдет замыкание контактов 601 и 603.

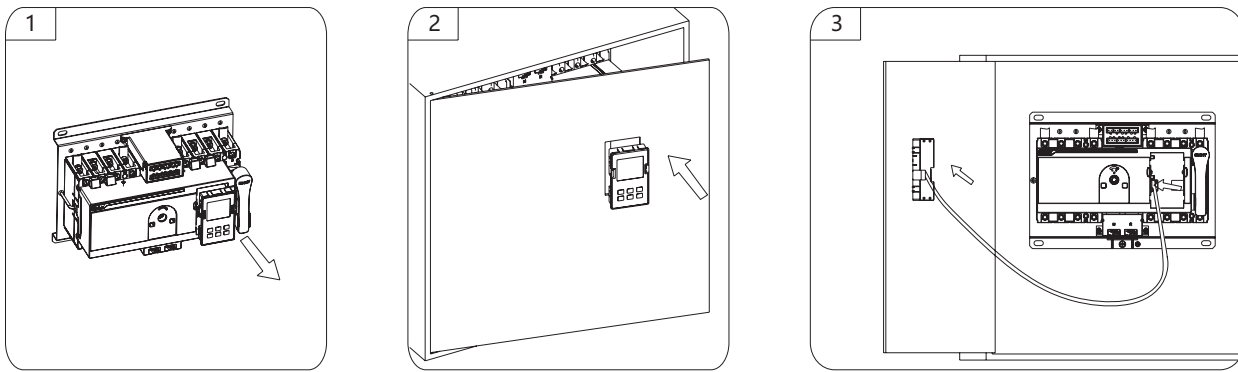
Подключение к генератору Порт дистанционного управления

Контакты 501 и 502 могут подключаться только к пассивным сигналам; пассивные сигналы могут подаваться на вход после переключения с помощью реле. После того как противопожарная система будет отключена, замкнутся контакты 503 и 504. Для автоматического переключения при работе в автоматическом режиме, когда пропадут сигналы противопожарной системы, ползунковое устройство автоматического ввода резерва необходимо перевести в положение «ручное управление»; затем нажмите кнопку «Подтверждение/Возврат» для перехода в нормальный режим работы. Для автоматического переключения при работе в ручном режиме нажмите кнопку «Подтверждение/Возврат», чтобы перейти в в нормальный режим работы.

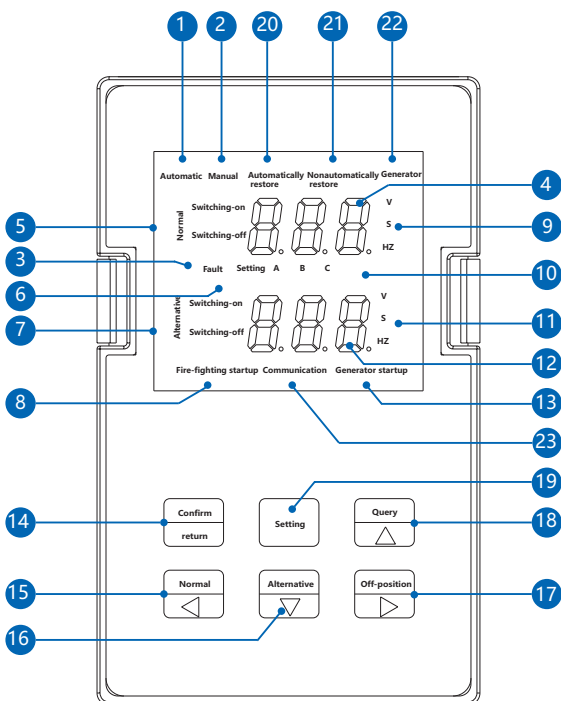
Примечание.

1. Пунктирной линией показаны внутренние части устройства АВР.
2. Контроллер типа А не имеет функций управления генератором (601, 602, 603) и выхода обратной связи с системой противопожарной защита (503, 504).
3. Устройства типа АТ и ВТ имеют функцию связи и передачи данных.

Выносной монтаж блока управления на дверь распределительного щита



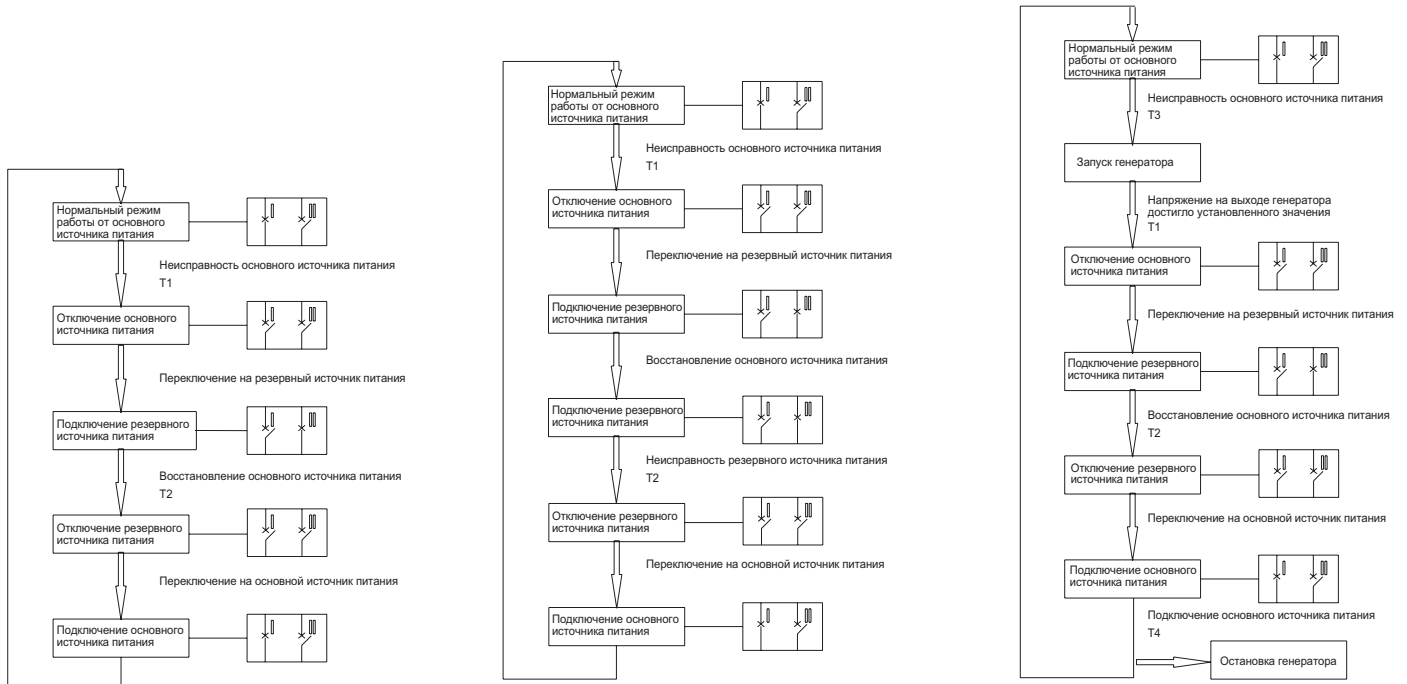
Интерфейс выносного дисплея АВР



- 1 Индикатор автоматического режима работы
- 2 Индикатор ручного режима работы
- 3 Индикатор неисправности: загорается при отказе устройства АВР или срабатывании аппарата защиты при КЗ
- 4 Параметры основного источника: напряжения и время выдержки переключения на резервный источник; в режиме настройки – символы настройки
- 5 Индикатор включения/отключения основного источника питания (индикатор мигает при отключении основного источника питания)
- 6 Индикатор настройки параметров
- 7 Индикатор включения/отключения резервного источника питания (индикатор мигает при отключении резервного источника питания)
- 8 Индикатор включения противопожарной системы
- 9 Единицы измерения напряжения, времени и частоты основного источника питания
- 10 Указатель фаз А, В, С
- 11 Единицы измерения напряжения, времени и частоты резервного источника питания
- 12 Параметры резервного источника: напряжения и время выдержки возврата на основной источник; в режиме настройки – символы настройки
- 13 Индикатор запуска генератора

- 14 Кнопка ОК/Return (Подтверждение/Возврат):
режим настройки – сохранения значения параметра и выход из настройки;
в режиме связи с противопожарной системой: возврат в стандартный режим работы
- 15 Кнопка N/◀ (принудительное переключение на основной источник):
режим ручного управления – при нормальных параметрах напряжения основного источника нажатие на кнопку принудительно переключает нагрузку на основной источник;
режим настройки – переход в меню на страницу вверх
- 16 Кнопка R/▶ (принудительное переключение на резервный источник):
режим ручного управления – при нормальных параметрах напряжения резервного источника нажатие на кнопку переключает нагрузку на резервный источник;
режиме настройки – переход в меню на страницу вниз
- 17 Кнопка OFF/▼ (отключение устройства АВР):
режим ручного управления – при нормальных параметрах напряжения хотя бы на одном источнике отключение обоих источников
режиме настройки – уменьшения значения параметра
- 18 Кнопка QUERY/▲:
индикация неисправности – нажатие на кнопку выводит на дисплей код ошибки
режиме настройки – увеличение значения параметра
- 19 Кнопка SET (режим настройки): вход в меню настройки параметров устройства
- 20 Индикатор режима автоматического переключения на резервный источник и автоматического возврата на основной (сеть-сеть)
- 21 Индикатор режима автоматического переключения на резервный источник и ручного возврата на основной (сеть-сеть)
- 22 Индикатор режима автоматического переключения на резервный источник и автоматического возврата на основной (сеть-генератор)
- 23 Индикатор состояния сети связи

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

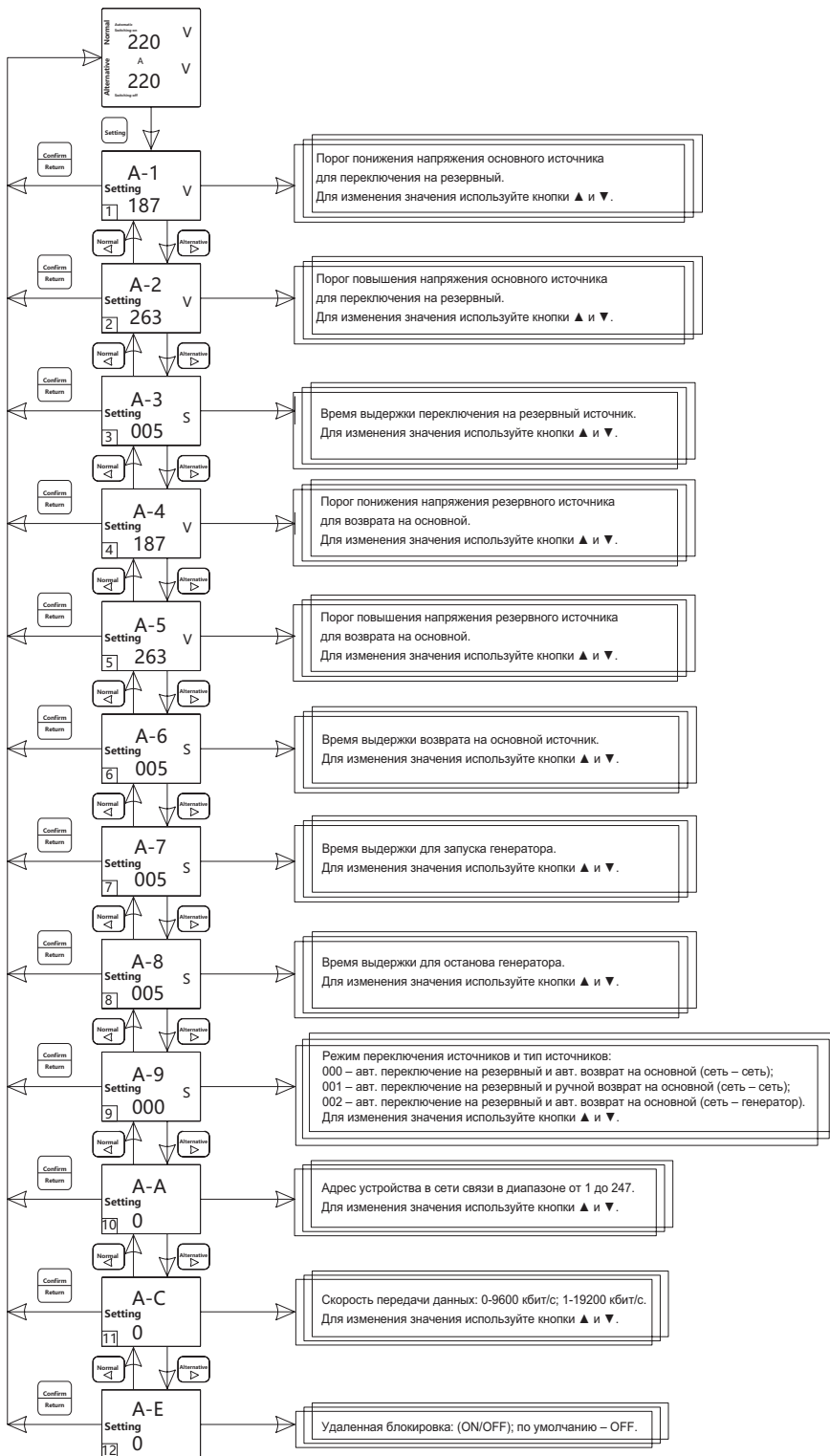
T1: Время задержки переключения, отказ основного источника питания, время перед отключением I

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)

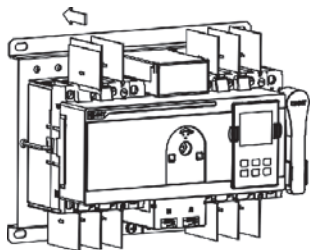
Настройка параметров на дисплее устройства



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 180 с	5 с
Время задержки возврата на основной источник	От 0 до 180 с	5 с
Время задержки запуска генератора	От 0 до 180 с	5 с
Время задержки останова генератора	От 0 до 180 с	5 с

Ввод в эксплуатацию

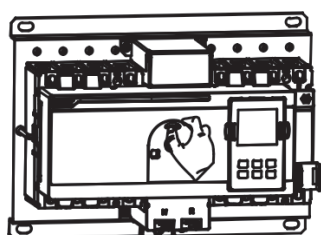


⚠ ВНИМАНИЕ

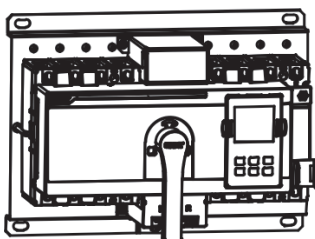
- ▶ Перед началом эксплуатации изделия обязательно установите межфазные перегородки.
- ▶ Проверьте правильность подключения основного и резервного источника: задние присоединения – основной источник; ближние присоединения – резервный источник.
- ▶ После монтажа АВР проверьте сопротивление изоляции между:
 - 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 блок управления АВР во избежание его повреждения.

Примечание: межфазные перегородки для модели NXZM-160 устанавливаются на заводе перед отправкой.

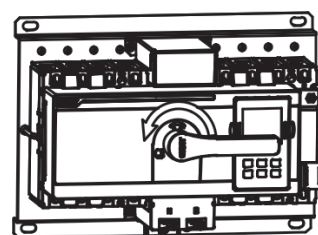
Ручное управление устройством АВР



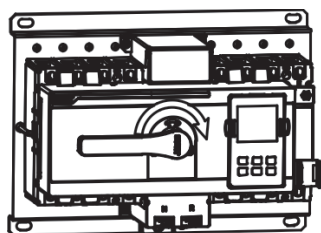
Откройте защитную шторку отверстия для присоединения рукоятки управления.



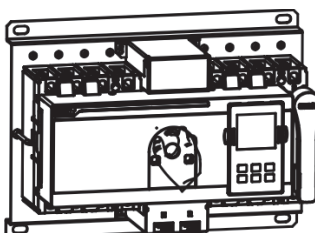
Установите рукоятку управления в среднее положение (оба источника отключены).



Включен основной источник.

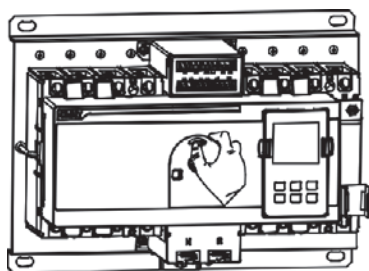


Включен резервный источник.

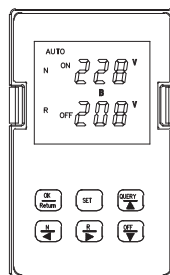


Переведите рукоятку управления в среднее положение (оба источника отключены). Снимите ее и ставьте на место хранения. Закройте защитную шторку отверстия для присоединения рукоятки управления.

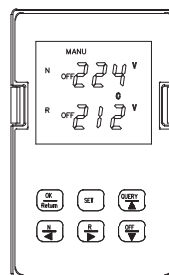
Режимы дисплея устройства АВР



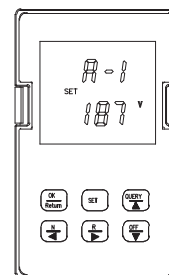
Переключатель режима управления «Автоматический/ ручной».



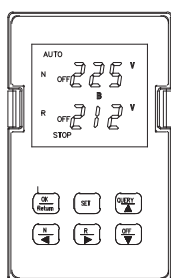
Автоматический режим управления



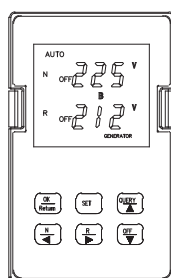
Ручной режим управления



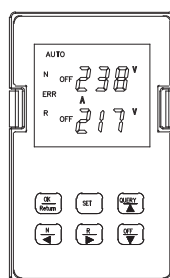
Режим настройки параметров



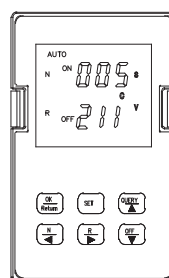
Режим останова



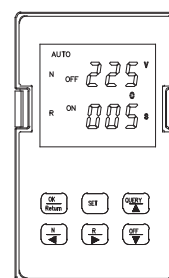
Запуск генератора



Сигнализация неисправности



Выдержка времени при переключении на резервный источник



Выдержка времени при возврате на основной источник

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 устранить 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.	Убедитесь, что входные клеммы надежно подключены и имеют хороший контакт.
	Перегорел предохранитель устройства АВР.	Установите новый предохранитель.
Обрыв фазы устройства АВР.	Плохой контакт проводника соответствующей фазы.	Проверьте присоединение проводников соответствующей фазы.
	Напряжение соответствующей фазы ниже установленного минимального порога.	Неисправность в сети электроснабжения, переключитесь на другой источник питания.
Блок управления показывает 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
Неисправность механизма переключения устройства АВР	Нажмите кнопку QUERY. Индикация E-1 означает срабатывание автоматического выключателя основного источника питания, а индикация E-2 – срабатывание автоматического выключателя резервного источника. При появлении на дисплее кода (E-1/E-2) проверьте отсутствие КЗ или перегрузки на основном источнике. После устранения неисправности переведите изделие в ручной режим. Затем нажмите кнопку OFF или поверните рукоятку в нижнее положение. Индикация E-3 означает отказ двигателя или обрыв цепи двигателя. При появлении кода (E-3), переведите изделие в ручной режим и нажмите кнопку N/◀ или R/▶, чтобы проверить работоспособность механизма переключения устройства АВР. Если неисправность не устранена, замените изделие.
Сохраняется аварийный сигнал сети управления пожаротушением после сброса сигнала с клемм управления 501 и 502.	После сброса сигнала переведите устройство в ручной режим и нажмите кнопку OK/Return. Только после этого устройство перейдет из режима связи с противопожарной защитой 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 напряжения 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 NXZM

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Данное приложение определяет основную терминологию, состав протокола и таблицы регистров протокола Modbus RTU для устройств автоматического ввода резерва серии NXZM типа Т (с функцией связи и передачи данных).

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Модель взаимодействия открытых систем (OSI)

Стандарт, разработанный Международной организацией по стандартизации (ISO) в 1984 году для обеспечения общей основы и стандартной структуры для взаимодействия компьютеров различных производителей.

Физический уровень

Это первый уровень в модели взаимодействия открытых систем (OSI), который обеспечивает физический канал связи для достижения прозрачной передачи данных.

Канальный уровень

Это второй уровень в модели взаимодействия открытых систем (OSI) и обеспечивает прозрачные и надежные функции передачи информации между соседними узлами.

Прикладной уровень

Уровень, являющийся седьмым в модели OSI, реализует специфические функции передачи данных и обмена информацией.

Фреймы

Определенная информационная структура, состоящая из ряда битов или полей, предопределенных стандартом в области передачи данных и цифровой связи. Данные по сети передаются фреймами, которые состоят из нескольких частей, каждая из которых выполняет свою функцию.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА MODBUS

Протокол Modbus — это промышленный протокол связи, основанный на модели ISO/OSI (7 уровней), но только три из семи уровней (физический, канальный и прикладной) были выбраны для использования, что упрощает модель протокола и делает его менее сложным в использовании.

Протокол Modbus имеет два способа передачи данных, ASCII и RTU. Устройства АВР CHINT производятся с возможностью применения протокола связи Modbus RTU.

ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА

Физический уровень

Параметры физического уровня

Параметры физического уровня	Содержание физического уровня	Примечания
Способ передачи	RS-485	Полудуплекс
Сетевой адрес	1 ÷ 247 (настраиваемый)	3 (по умолчанию)
Скорость передачи данных	9600; 19200; 38400 бит/с (настраиваемая)	9600 бит/с (по умолчанию)
Дальность связи	≤ 1000 м	При низкой скорости передачи данных
Среда передачи	Экранированная витая пара	Класс А

Канальный уровень

Используется полудуплексный режим «ведущий/ведомый». (Ведущий запрашивает, ведомый отвечает).

Протокол связи: Modbus RTU.

Формат: 1 фрейм данных: 1 стартовый бит, 8 бит данных, с проверкой четности, 1 стоповый бит.

Старт	Данные								Проверка	Стоп
Start	1	2	3	4	5	6	7	8	CRC	Stop

Формат пакета данных («мультифрейм»)

Начало	Код адреса	Функциональный код	Данные	Контрольная сумма	Завершение
T3.5	8 бит	8 бит	nX8 бит	16 бит	T3.5

Примечание: В режиме RTU в начале сообщения требуется не менее 3,5 символов (или фреймов) задержки, которую можно легко рассчитать в зависимости от используемой скорости передачи данных (например, T3.5 в таблице выше). Эту задержку следует учитывать при использовании UART-микроконтроллера для создания протокола связи, но не при использовании программы конфигурации или DCS, так как базовый уровень программного обеспечения уже создан.

Прикладной уровень

Прикладной уровень анализирует пакеты данных (включая коды адресов, функциональные коды, поля данных, контрольные суммы и т.д.) для осуществления обмена данными. Когда пакет, отправленный ведущим, прибывает на ведомое устройство, он попадает в адресуемое устройство через порт связи и ведомое устройство.

Если в данных нет ошибок, выполняется запрошенная задача и добавляются сформированные им данные к полученному «конверту» для формирования нового пакета, который возвращается ведущему.

Возвращенные ответные данные содержат следующее: адрес ведомого устройства, команду, которая была выполнена, запрошенные данные, сгенерированные в результате выполнения команды и проверочный код.

В начале фрейма находится код адреса, состоящий из 8 бит (от 1 до 247), указывающих адрес заданного пользователем ведомого устройства, которое будет получать данные от своего ведущего. Адрес каждого ведомого устройства должен быть уникальным в пределах одной сети, тогда отвечать на запрос будет и только указанное ведомое устройство. Когда ведомое устройство посылает ответ, данные адреса ведомого устройства в ответе сообщают ведомому, какое ведомое устройство с ним взаимодействует.

Функциональные коды сообщают ведомому, к которому обращен запрос, какую функцию он выполняет. Все функциональные коды и их определения показаны в таблице ниже.

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

Поле данных содержит данные, необходимые ведомому устройству для выполнения определенной функции, или данные, собранные ведомым устройством в ответ на запрос. Содержимым этих данных могут быть числовые значения, адреса ссылок или предельные значения, как указано в таблице регистров адресов связи. Например, функциональный код указывает ведомому устройству выполнить считывание регистра, а поле данных указывает, с какого регистра начать считывание и сколько данных считать, причем встроенные адреса и данные зависят от типа и возможностей ведомого устройства.

Контрольная сумма CRC позволяет ведущему и ведомому устройству проверить наличие ошибок во время передачи данных. Иногда из-за воздействия электрического шума и других помех, набор данных может изменяться в линии по мере его перемещения от одного устройства к другому.

Это повышает безопасность и эффективность системы, гарантируя, что хост или ведомое устройство не ответит на данные, которые изменились во время передачи.

Поле CRC занимает два байта и содержит 16-разрядное двоичное значение, которое вычисляется передающим устройством и затем добавляется к фрейму данных.

Примечание: Способ генерации CRC-16 приведен в Приложении F1 «Принцип генерации контрольной суммы CRC-16».

Функции прикладного уровня

Чтение данных (03H)

Функциональный код 03H позволяет пользователю получить данные и параметры системы, собранные и записанные устройством АВР.

Например, для АВР серии NXZM можно считать значение напряжения фаз А, В и С основного источника питания, и возвращаемый данными будут Uan = 0001, Ubn = 0002, Ucn = 0003.

Ведущее устройство			Ведомое устройство		
Поле фрейма	Содержание	Описание	Поле фрейма	Содержание	Описание
Адресный код	03	Адрес ведомого устройства	Адресный код	03	Адрес ведомого устройства
Функциональные коды	03	Функциональный код	Функциональные коды	03	Функциональный код
Поле данных	00	Считывание старшего байта адреса регистра	Поле данных	06	Возврат общего количества данных
	01	Считывание младшего байта адреса регистра		00	Старший байт данных 1
	00	Считывание старшего байта числовых данных		01	Младший байт данных 1
	03	Считывание младшего байта числовых данных		00	Старший байт данных 2
				02	Младший байт данных 2
Проверочный код	E4	Проверка CRC младшего байт	Проверочный код	00	Старший байт данных 3
	28	Проверка CRC старшего байта		03	Младший байт данных 3
Проверочный код	E4	Проверка CRC младшего байт	Проверочный код	E4	Младший байт проверки CRC
	28	Проверка CRC старшего байта		14	Старший байт проверки CRC

Запрос ведомого устройства [03 03 00 01 00 03 55 E4b 28]

Ответ ведомого устройства [03 03 06 00 01 00 02 00 03 e4 14]

Запись данных (06H)

Функциональный код 06H позволяет пользователю изменять содержимое одного регистра. Любой записываемый регистр в устройстве АВР может быть изменен с помощью этого функционального кода.

Например: для АВР серии NXZM можно изменить значение порога понижения напряжения основного источника питания (адрес регистра: 0x2065) до 160 В (0x00A0 в шестнадцатеричном формате).

Ведущее устройство			Ведомое устройство		
Поле фрейма	Содержание	Описание	Поле фрейма	Содержание	Описание
Адресный код	03	Адрес ведомого устройства	Адресный код	03	Адрес ведомого устройства
Функциональные коды	06	Функциональный код	Функциональный код	06	Функциональный код
Поле данных	20	Старший байт адреса для записи	Поле данных	20	Старший байт адреса для записи
	65	Старший байт адреса для записи		65	Старший байт адреса для записи
	00	Старший байт данных записи		00	Старший байт данных записи
	A0	Младший байт данных записи		A0	Младший байт данных записи
Проверочный код	93	Младший байт проверки CRC	Проверочный код	93	Младший байт проверки CRC
	8F	Старший байт проверки CRC		8F	Старший байт проверки CRC

Запрос ведомого устройства [03 06 20 65 00 A0 93 8F]

Ответ ведомого устройства [03 06 20 65 00 A0 93 8F]

ТАБЛИЦА АДРЕСОВ РЕГИСТРОВ

Форматы данных: **WORD** означает одно слово, **UINT** – беззнаковое целое число.

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

№ п/п	Параметр	Формат данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
1	Фазное напряжение NL1	UINT	0,1 В	R	0x0006	Фазное напряжение NA основного источника
2	Фазное напряжение NL2	UINT	0,1 В	R	0x0007	Фазное напряжение NB основного источника
3	Фазное напряжение NL3	UINT	0,1 В	R	0x0008	Фазное напряжение NC основного источника
4	Фазное напряжение RL1	UINT	0,1 В	R	0x0009	Фазное напряжение RA резервного источника
5	Фазное напряжение RL2	UINT	0,1 В	R	0x000A	Фазное напряжение RB резервного источника
6	Фазное напряжение RL3	UINT	0,1 В	R	0x000B	Фазное напряжение RC резервного источника
7	Резерв	UINT	\	R	0x000C	Возвращается значение «0»
8	Частота сети	UINT	Гц	R	0x000D	Частота сети
9	Резерв	UINT	\	R	0x000E	Возвращается значение «0»
10	Максимальное фазное напряжение NL1	UINT	1V	R	0x000F	Максимальное фазное напряжение NL1 основного источника
11	Максимальное фазное напряжение NL2	UINT	1V	R	0x0010	Максимальное фазное напряжение NL2 основного источника
12	Максимальное фазное напряжение NL3	UINT	1V	R	0x0011	Максимальное фазное напряжение NL3 основного источника
13	Максимальное фазное напряжение RL1	UINT	1V	R	0x0012	Максимальное фазное напряжение RL1 резервного источника
14	Максимальное фазное напряжение RL2	UINT	1V	R	0x0013	Максимальное фазное напряжение RL2 резервного источника
15	Максимальное фазное напряжение RL3	UINT	1V	R	0x0014	Максимальное фазное напряжение RL3 резервного источника
16	Выдержка времени возврата на основной источник	UINT	\	R	0x0015	Выдержка времени возврата на основной источник с резервного после восстановления основного
17	Время переключения на резервный источник	UINT	\	R	0x0016	Выдержка времени переключения на резервный источник при неисправности на основном
18	Общее время работы	UINT	часы	R	0x0017	Время работы
19	Адрес Modbus	UINT	NA	R/W	0x0100	Диапазон адресов: 1 ÷ 247
20	Скорость передачи данных	UINT	бит/с	R/W	0x0101	Скорость передачи данных в сети Modbus: 0: 9600 бит/с; 1: 19200 бит/с; 2: 38400 бит/с
21	Состояние основного/ резервного источника	UINT	NA	R	0x004F	См. таблицу А.1
22	Состояние устройства АВР	UINT	NA	R	0x0050	См. таблицу А.2
23	Порог понижения напряжения основного источника U1	UINT	0,1 В	R/W	0x2065	Диапазон настройки: 160 ÷ 200
24	Порог понижения напряжения резервного источника U2	UINT	0,1 В	R/W	0x2066	Диапазон настройки: 160 ÷ 200
25	Порог повышение напряжения основного источника U3	UINT	0,1 В	R/W	0x2067	Диапазон настройки: 240 ÷ 290
26	Порог повышение напряжения резервного источника U4	UINT	0,1 В	R/W	0x2068	Диапазон настройки: 240 ÷ 290

№ п/п	Параметр	Формат данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
27	Время задержки переключения на резервный источник, время перед отключением основного источника T1	UINT	1 с	R/W	0x2069	Диапазон настройки: 0 ÷ 180
28	Время задержки возврата на основной источник, время перед отключением резервного источника T2	UINT	1 с	R/W	0x206A	Диапазон настройки: 0 ÷ 180
29	Время задержки пуска генератора T3	UINT	1 с	R/W	0x206B	Диапазон настройки: 0 ÷ 180
30	Время задержки останова генератора и перехода в режим ожидания T4	UINT	1 с	R/W	0x206C	Диапазон настройки: 0 ÷ 180
31	Режима переключения и возврата, тип сети	UINT	NA	R/W	0x206D	0: Автоматическое переключение на резервный источник с автоматическим возвратом на основной источник, «сеть-сеть» 1: Автоматическое переключение на резервный источник с ручным возвратом на основной источник, «сеть-сеть» 2: Автоматическое переключение на резервный источник с автоматическим возвратом на основной источник, «сеть-генератор»
32	Команды управления	UINT	NA	W	0x2800	См. таблицу А.3
33	Команда принудительного переключения	UINT	NA	W	0x2700	См. таблицу А.4

Таблица А.1 Состояние источников питания устройства АВР

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
Резерв	Резерв	Напряжение фазы С основного источника 00: нормальное, 01: понижение напряжения, 10: повышение напряжения		Напряжение фазы В основного источника 00: нормальное, 01: понижение напряжения, 10: повышение напряжения		Напряжение фазы А основного источника 00: нормальное, 01: понижение напряжения, 10: повышение напряжения	
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Резерв	Резерв	Напряжение фазы С резервного источника 00: нормальное, 01: понижение напряжения, 10: повышение напряжения		Напряжение фазы В резервного источника 00: нормальное, 01: понижение напряжения, 10: повышение напряжения		Напряжение фазы А резервного источника 00: нормальное, 01: понижение напряжения, 10: повышение напряжения	

Таблица А.2 Состояние устройства АВР

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Включить дистанц. управление или нет? 0: нет 1: да
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Тип неисправности 000: NA 001: сигнал противопожарной системы 010: Motor timeout 011: отключен основной источник 100: отключен резервный источник			Основной источник питания 0: отключен 1: включен	Резервный источник питания 0: отключен 1: включен	Оба источника отключены (среднее положение) 0: нет 1: да	Состояние генератора 0: генератор отключен 1: генератор включен	Резерв

Таблица А.3 Команды управления

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Резерв	Резерв	Clearance of motor timeout fault 0: нет 1: да	Удалить сигналы противопожарной системы? 0: нет 1: да	Резерв	Дистанционное управление 0: NA 1: дистанционное управление	Настройка параметров 0: NA 1: восстановить параметры до значений по умолчанию	Настройка истории событий 0: NA 1: очистить историю событий

Таблица А.4 Команда принудительного переключения

Адрес	Описание	Примечание
0x0000	Принудительное переключение на основной источник	Выполняется только в режиме «дистанционное управление»
0x00aa	Принудительное переключение на резервный источник	
0x00ff	Принудительный отключение обоих источников	

Примечание. При принудительном переключении устройств (переключении в положение «включен») устройство сможет выполнить команду только при условии, что напряжение источника питания находится в допустимом диапазоне.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Принцип генерации контрольной суммы CRC-16

Поле циклической проверки избыточности (CRC) занимает два байта и содержит 16-битное значение. Значение CRC вычисляется ведущим устройством и затем добавляется к фрейму данных. Ведомое устройство пересчитывает значение CRC при получении, а затем сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения не равны, то будет сгенерирована ошибка.

Только 8 бит данных каждого байта участвуют в генерации CRC, а стартовый и стоповый биты, биты чётности не влияют на CRC.

При формировании CRC каждый 8-битный байт подвергается операции XOR с содержимым регистра, затем результат сдвигается в сторону младшего бита, а старший бит дополняется «0»; младший значащий бит (LSB) сдвигается и проверяется: если он равен «1», регистр подвергается операции XOR с предустановленным фиксированным значением; если младший значащий бит равен «0», обработка не требуется.

Описанная выше обработка повторяется до тех пор, пока не будут выполнены 8 операций сдвига. Когда последний бит (8-й бит) будет сдвинут, следующий 8-битный байт подвергается операции XOR с текущим значением регистра, как указано выше. Когда все байты в кадре данных обработаны, окончательное сгенерированное значение является значением CRC.

Процесс генерации CRC происходит следующим образом:

1. Задать значение 0FFFFH (все «1») для 16-битного регистра. Назовём его регистром CRC.
2. Первый 8-битный байт фрейма данных подвергается операции XOR с младшим байтом в регистре CRC; результаты сохраняются в регистре CRC.
3. Сдвинуть регистр CRC 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).
5. Если младший значащий бит равен «1»: XOR регистра CRC с предустановленным фиксированным значением (0A001H).
6. Повторять третий и четвёртый шаги, пока не будет выполнено 8 сдвигов, т.е. обработан полный 8-битный байт.
7. Повторять шаги со 2 по 5 для обработки следующих 8 бит, пока не будут обработаны все байты.
8. Конечным значением регистра CRC является значение CRC.

ПРИЛОЖЕНИЕ В.

Пример применения АВР серии NXZM

Процедура настройки и отладки

1. Подключение питания модуля связи: для этого сначала включите АВР и убедитесь в наличии напряжения на основном и резервном источниках. Затем подключите провода А, В и GND шины RS-485 соответственно к клеммам 702 (A+), 703 (B-) и 701 (G) устройства АВР серии NXZM.
2. Настройте адрес связи в АВР на 3 и скорость передачи данных 9600 бит/с (адреса связи 3 и скорость передачи данных 9600 бит/с – это значения по умолчанию) в соответствии с руководством по эксплуатации.
3. Подключите преобразователь шины RS485 к компьютеру.
4. Запустите отладчик последовательного порта и установите номер последовательного порта и скорость передачи данных в соответствии с реальными условиями. Настройте параметры последовательного порта следующим образом: 1 стартовый бит, 8 бит данных, контроль четности и 1 стоповый бит.
5. Отправьте тестовый фрейм [03 06 28 00 00 04 80 4B]. Если АВР возвращает данные (03 06 28 00 00 04 80 4B), а кнопки «ручной» и «автоматический» на дисплее АВР мигают одновременно, это означает, что связь установлена, и АВР перешел в режим удаленного управления.
6. Отправьте тестовый фрейм [03 06 27 00 00 FF C2 DC]. АВР должен вернуть данные (03 06 27 00 00 FF C2 DC), и одновременно оба ввода должны быть отключены (среднее положение).

Поиск и устранение неисправностей при отсутствии связи

1. Проверьте правильность и надежность соединений между шиной связи RS-485 клеммами А и В и клеммами 702 (A+), 703 (B-) устройства АВР.
2. Проверьте правильность настройки параметров сети связи устройства АВР; они должны соответствовать параметрам компьютера.
3. Проверьте правильность настройки параметров последовательного порта ведущего устройства (отладчика) (они должны соответствовать параметрам контроллера).
4. Проверьте состояние адаптер связи (преобразователь RS-485); для этого подключите новый интерфейс связи.
5. Если проблема не устранена, свяжитесь с производителем.

CHINT

Empower the World

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
www.chint.ru
[t.me/ chintrussia](https://t.me/chintrussia)
[vk.com/ chintrussia](https://vk.com/chintrussia)



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.