

**Устройство автоматического  
включения резерва  
PREMKO<sup>TM</sup> CX200**

**НКУ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ  
ПРИСОЕДИНЕНИЙ 0,4-10 КВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ТКПЕ31.20.31-014РЭ**

---

Редакция	Наименование	Дата
Версия №1	Оригинальное издание	04.07.2011

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение .....	4
2	Назначение.....	4
3	Технические характеристики.....	5
4	Конструкция .....	5
5	Устройство и работа .....	6
5.1	Органы управления и индикации .....	6
5.2	Дискретные входы/выходы.....	6
5.3	Аналоговые входы .....	7
5.4	Работа устройства .....	7
5.5	Включение.....	8
5.6	Ввод уставок.....	8
6	Техническое обслуживание .....	9
7	Хранение и транспортирование.....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Внешний вид.....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Габаритные и установочные размеры .....	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема подключения .....	13

## 1 ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации, далее РЭ, излагаются требования, предъявляемые к устройству при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.
- 1.2 РЭ предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками устройства аварийного включения резерва СХ200, далее устройство СХ200, а также для правильного монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания.
- 1.3 К работе с устройством допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией. Аттестация персонала на право проведения работ проводится эксплуатирующей организацией.
- 1.4 Так как надёжность работы и срок службы зависит от правильной эксплуатации, следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством перед монтажом и включением устройства.
- 1.5 При эксплуатации устройства, кроме требований данной инструкции, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

- 2.1 Устройство предназначено для реализации автоматического включения резервного источника питания в системах релейной защиты и автоматики понижающих подстанций и распределительных пунктов на шинах напряжением от 0,4 до 10 кВ в схемах с двумя вводами и секционным выключателем.
- 2.2 Устройство СХ200 предназначено для эксплуатации в следующих условиях:
  - температура окружающего воздуха - от минус 20 до плюс 40 °С;
  - относительная влажность при 25 °С - до 98 %;
  - атмосферное давление - от 550 до 800 мм рт. ст.;
  - окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
  - место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
  - синусоидальная вибрация вдоль вертикальной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 1 g.
- 2.3 Устанавливается в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления электростанций и подстанций 0,4–10 кВ, и выполняет следующие функции:
  - АВР по снижению напряжения с контролем напряжения на другой секции шин;
  - самовозврат при восстановлении напряжения питания;
  - контроль и индикация напряжения на вводах;
  - контроль и индикация напряжения на секциях шин;
  - контроль и индикация положения вводных и секционного выключателей;
  - индикация срабатывания выходных реле.
- 2.4 Устройство питается от входных цепей блока контроля напряжения и не требует дополнительного питания.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1 Общие технические характеристики

Уровни контролируемых линейных напряжений, В	~ 100/220/380*
Частота напряжения, Гц	50 ± 2%
Количество фаз, шт	3
Количество вводов, шт	2
Потребляемая мощность, Вт	< 2
Время включения резерва, с	1 ÷ 15 с шагом 1
Время возврата при восстановлении питания, с	1 ÷ 15 с шагом 1
Уставка защиты мин. напряжения, % от Uном	40/60/80
Уставка защиты макс. напряжения, % от Uном	80/90/100
Коэффициент возврата реле минимального напряжения	1,03
Коэффициент возврата реле максимального напряжения	0,97
Выходные реле:	
Количество, шт	7
Собственное время срабатывания, мс	< 20
Коммутационная способность контактов	=250В; 0,15А (L/R=30мс) ~220 В, 5 А (cos φ =0,6)
Количество контактов:	
RL1÷RL6	1 НО
RL7	1 НЗ
Дискретные входы:	
Количество, шт	5
DI1, DI2:	
Напряжение питания, В	~100/220/380*
Частота напряжение питания, Гц	50
Собственное время срабатывания, мс	< 5
DI3 ÷ DI5:	
Напряжение питания, В	отсутствует (сухой контакт)
Собственное время срабатывания, мс	< 5
Степень защиты:	
- оболочка	IP 40
- клеммные зажимы	IP 00
Класс точности	5
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	25000
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ 4
Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
Средний срок службы, лет	15
Масса, кг	< 2

\* – исполнение устройства по напряжению согласовывается во время заказа.

### 4 КОНСТРУКЦИЯ

4.1 Устройство изготовлено в прямоугольном металлическом корпусе, который состоит из основания и крышки. Внешний вид приведён в приложении 1. Внутри устройства расположе-

ны трансформаторы напряжения, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства. Конструкция устройства соответствует ГОСТ 12434-83.

- 4.2 Поверхность деталей из нестойких к коррозии материалов имеет защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.073.
- 4.3 На передней части расположены светодиодные индикаторы, и органы управления.
- 4.4 Клеммные зажимы находятся на левой боковой стенке корпуса, болт заземления на верхней плоскости устройства.
- 4.5 Габаритные и установочные размеры, для установки и монтажа на поверхности, приведены в приложении 2.

## 5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### 5.1 Органы управления и индикации

5.1.1 На передней панели устройства расположены следующие элементы индикации и управления:

- индикаторы «RL1 ÷ RL6» – красного цвета, сигнализирующие о срабатывании реле RL1 ÷ RL6 соответственно;
- индикаторы «U1», «U2» – красного цвета, сигнализирующие о наличии напряжений  $U_{ab}$  и  $U_{bc}$  на вводах 1 и 2. Если оба напряжения меньше уставки по напряжению ЗМН ( $U_{ab} < 3МН$  и  $U_{bc} < 3МН$ ) – индикатор погашен. В остальных случаях индикатор засвечен;
- индикаторы «Uc1», «Uc2» – красного цвета, сигнализирующие о наличии напряжения на секциях 1 и 2 соответственно;
- индикаторы положения выключателей «B1», «B2», «CB». Положение каждого выключателя отображается двумя светодиодами. Положению выключателей «ВКЛЮЧЕНО» соответствует свечение красного светодиода, Положению выключателей «ОТКЛЮЧЕНО» соответствует свечение зеленого светодиода;
- индикатор «ИСПРАВНО» - зелёного цвета, сигнализирующий об исправности устройства, линий связи;
- S1 – DIP–переключатель ввода уставок выдержки времени при включении резервного источника питания и самовозврата;
- S2 – DIP–переключатель ввода уставок минимального и максимального напряжений и выбора алгоритма возврата в нормальный режим работы;
- кнопка «Задание уставок» предназначена для записи выбранных значений уставок переключателями S1 и S2 в энергонезависимую память.

### 5.2 Дискретные входы/выходы

5.2.1 Выходные реле, действующие на включение (RL1, RL3, RL5), имеют тип контакта замыкающий проскальзывающий, время в замкнутом состоянии составляет не более 0,3 с. Выходные реле, действующие на отключение (RL2, RL4, RL6) имеют тип контакта – замыкающий проскальзывающий, время в замкнутом состоянии составляет не более 0,5 с.

5.2.2 Выходные реле RL1 и RL2, RL3 и RL4, RL5 и RL6 имеют, попарно, общие точки соединения.

5.2.3 Выходное реле RL7 сигнализирует об исправности устройства. Реле постоянно включено, его контакты находятся в разомкнутом состоянии при нормальной работе устройства. Реле отключается, его контакты замыкаются в случае обнаружения неисправности в устройстве и его внешних подключений или несоответствия команд логической части положению блокконтактов выключателей.

5.2.4 Устройство СХ200 имеет 5 дискретных входов:

- DI1 (Uc1), DI2 (Uc2). Дискретные входы предназначены для контроля наличия напряжения на секциях шинн. Для работы входов необходимо подать напряжение переменного или постоянного тока.
- DI3 (БК ВВОД1), DI4 (БК ВВОД2), DI5 (БК СВ) – выполняют функцию контроля положения силовых выключателей. Эти дискретные входы питаются от внутреннего источника питания и управляются сухими контактами.

**ВНИМАНИЕ! Напряжение на выводах дискретных входов DI3÷DI5 может достигать 400В!**

### 5.3 Аналоговые входы

5.3.1 Устройство СХ200 имеет два аналоговых входа А1 (ВВОД1) и А2 (ВВОД2), которые предназначены для контроля трёхфазного напряжения на вводах силовой установки.

### 5.4 Работа устройства

5.4.1 Алгоритм работы устройства предусматривает три стабильных режима в которых устройство может находиться неограниченно долгое время:

- **Нормальный режим работы – НР.**

Для этого режима выполняются следующие условия:

1. ВВОД1 – включён;
2. ВВОД2 – включён;
3. СВ – отключён;
4. напряжение U1 – в пределах уставки ЗМН;
5. напряжение U2 – в пределах уставки ЗМН;
6. напряжение Uс1 – присутствует;
7. напряжение Uс2 – присутствует.

- **Режим работы АВР1.**

Для этого режима выполняются следующие условия:

8. ВВОД1 – отключён;
9. ВВОД2 – включён;
10. СВ – включён;
11. напряжение U1 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
12. напряжение U2 – в пределах уставки ЗМН;
13. напряжение Uс1 – присутствует;
14. напряжение Uс2 – присутствует.

- **Режим работы АВР2.**

Для этого режима выполняются следующие условия:

15. ВВОД1 – включён;
16. ВВОД2 – отключён;
17. СВ – включён;
18. напряжение U1 – в пределах уставки ЗМН;
19. напряжение U2 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
20. напряжение Uс1 – присутствует;
21. напряжение Uс2 – присутствует.

5.4.2 Устройство СХ200 переходит в режимы работы АВР1 или АВР2 при условии исчезновения напряжения на одном из вводов или выхода напряжения за пределы уставки ЗМН. При этом, для каждого из режимов, должны выполняться следующие условия:

- **Условия перехода из режима НР в АВР1:**

1. напряжение U1 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
2. напряжение U2 – в пределах уставки ЗПН;
3. напряжение Uс1 – отсутствует.

- **Условия перехода из режима НР в АВР2:**

4. напряжение U2 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
5. напряжение U1 – в пределах уставки ЗПН;
6. напряжение Uс2 – отсутствует.

- **Условия возврата из режима АВР1 в НР:**

7. напряжение U1 – в пределах уставки ЗПН.

- **Условия возврата из режима АВР2 в НР:**

8. напряжение U2 – в пределах уставки ЗПН.

5.4.3 Алгоритм возврата устройства из режимов работы АВР1 или АВР2 в НР предусматривает два режима возврата:

- **Режим 1:**

1. Отключение СВ;

2. Включение ВВОД1 (ВВОД2).
    - **Режим 2:**
  3. Включение ВВОД1 (ВВОД2);
  4. Отключение СВ.
- 5.4.4 Если во время работы устройства возникли внутренние неисправности, обрыв или замыкание внешних цепей, или при переключениях на блокконтактах не изменился дискретный сигнал, или произошло изменение положения блокконтакта без команды на переключение выключателя, то устройство перейдёт в аварийный режим.
- 5.4.5 Аварийный режим предусматривает остановку алгоритма работы всего устройства и вывод аварийного сигнала через реле RL7, индикацию неисправности путём мигания соответствующего неисправной части светодиода. Светодиод «ИСПРАВНО» - не светится. *Устройство будет находиться в таком состоянии до того времени пока неисправность не устранится и силовые аппараты не будут установлены в положение соответствующее одному из трёх стабильных режимов работы, только после соблюдения этих условий устройство выйдет из аварийного режима.*
- 5.4.6 Работа светодиодов в аварийных режимах:
- U1, U2 – не светится при отсутствии напряжения на вводах, мигает – при отсутствии одной из фаз;
  - Uc1, Uc2 – не светится при отсутствии напряжения на шинах, мигает – при отсутствии одной из фаз;
  - Светодиоды положения «ВКЛЮЧЕНО» силовых выключателей мигают при несоответствии положения блокконтактов командам устройства на включение или отключение.

## 5.5 Включение

- 5.5.1 После установки и подключения устройства необходимо убедиться в соответствии со схемой подключения приведённой в приложении 3. Затем проверить заземляющую цепь корпуса устройства, которая должна быть выполнена проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>. Убедиться в соответствии исполнения устройства по напряжению значению напряжения в контролируемой цепи.
- 5.5.2 Напряжение на аналоговые входы A1 и A2 возможно подавать одновременно или поочередно, но при поочередной подаче интервал времени не должен превышать 8с., так как после истечения этого времени устройство перейдёт в режим АВР.
- 5.5.3 После подачи напряжения на оба ввода будут включены вводные выключатели, светиться светодиоды индикации напряжения на вводах «U1» и «U2» (красного цвета), светодиоды контроля положения вводных выключателей «ВКЛЮЧЕНО» (красного цвета), светодиод контроля положения секционного выключателя «ОТКЛЮЧЕНО» (зелёного цвета), светодиоды индикации напряжения на секциях шин «Uc1» и «Uc2» (красного цвета), светодиод контроля исправности устройства «ИСПРАВНО» (зелёного цвета).
- 5.5.4 Каждое срабатывание выходных реле управления выключателями сопровождается кратковременной индикацией светодиодами RL1 ÷ RL6 на передней панели устройства.

## 5.6 Ввод уставок

- 5.6.1 Изменение и ввод уставок необходимо производить в одном из трёх стабильных режимов работы.
- 5.6.2 Ввод уставки времени включения резервного источника питания осуществляется с помощью движков 1÷4 переключателя S1. Уставка времени возврата в режим нормальной работы осуществляется с помощью движков 5÷8 переключателя S1.
- 5.6.3 Для ввода необходимой уставки выдержки времени необходимо перевести движок переключателя из положения «OFF» в положение «ON». Каждый движок задаёт определённое значение времени которое суммируется если включить несколько движков. При установке всех движков в положение «OFF» выдержка времени – 1с.
- 5.6.4 Уставка напряжения ЗМН (Umin) производится движками 1÷3 переключателя S2, уставка напряжения ЗПН (Umax) производится движками 4÷6 переключателя S2. Выбор режима возврата из АВР1 или АВР2 в НР осуществляется движком 7 переключателя S2: «OFF» – Режим 1, «ON» – Режим 2.

- 5.6.5 Ввод уставки напряжений или выбор режима возврата выполняется переводением движков переключателя из положения «OFF» в положение «ON», при этом должен быть включён только один движок из групп 1÷3 ( $U_{\min}$ ), 4÷6 ( $U_{\max}$ ) и 7 (Режим1, Режим2).
- 5.6.6 После установки движков переключателей S1 и S2 в нужные положения необходимо нажать и удерживать кнопку «Задание уставок» до начала мигания светодиода «ИСПРАВНО» (около 4с.), после – отпустить кнопку и дождаться засвечивания светодиода «ИСПРАВНО», введённые значения запишутся в память устройства

## **6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **6.1 Техническое обслуживание устройства**

- 6.1.1 Техническое обслуживание и ремонт устройства должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», данным «Руководством по эксплуатации», соответствующими руководящими документами и инструкциями.

### **6.2 Меры безопасности**

- 6.2.1 Конструкция устройства обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При техническом обслуживании и ремонте устройства необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».
- 6.2.2 Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.
- 6.2.3 Демонтаж блоков из устройства и их установку, а также работы на зажимах устройства следует производить в обесточенном состоянии при отключенном оперативном напряжении и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током.
- 6.2.4 На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который должен использоваться только для присоединения устройства к заземляющему контуру.

### **6.3 Порядок технического обслуживания устройства**

- 6.3.1 Проверка устройства в эксплуатации должна производиться в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для сетей 0,4–35кВ. Проверка устройства в эксплуатации должна производиться лицами, имеющими допуск к обслуживанию устройств РЗА.
- 6.3.2 Объем и периодичность обслуживания устройства должны соответствовать требованиям нормативных документов. Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации и хранении должны отмечаться в сведениях о вводе устройства в эксплуатацию, в отзывах о его работе.
- 6.3.3 По степени воздействия различных факторов внешней среды на аппараты в электрических сетях 0,4–35кВ могут быть выделены две категории помещений:
- к I категории относятся закрытые, сухие отапливаемые помещения;
  - ко II категории относятся помещения с большим диапазоном колебаний температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха (металлические помещения, ячейки типа КРУН, комплектные трансформаторные подстанции и др.), а также помещения, находящиеся в районах с повышенной агрессивностью среды.
- 6.3.4 Цикл технического обслуживания для устройства, установленного в помещениях I категории, принимается равным 12 или 6 годам, устройства, установленного в помещениях II категории, принимается равным 6 или 3 годам в зависимости местных условий, влияющих на ускорение износа устройства. Цикл обслуживания для устройства устанавливается распоряжением главного инженера предприятия.
- 6.3.5 Для неотчетственных присоединений в помещениях II категории продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть увеличена, но не более чем в два раза.

Допускается в целях совмещения проведения технического обслуживания устройства с ремонтом основного оборудования перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до одного года. В отдельных обоснованных случаях продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть сокращена.

- 6.3.6 Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в холодном состоянии. Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением (не более 1000 В) должна проводиться в холодном состоянии при закороченных зажимах, относящихся к каждой электрически независимой цепи. Производится проверка прочности изоляции независимых групп цепей относительно корпуса (заземляющего винта) и между собой.

## 7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

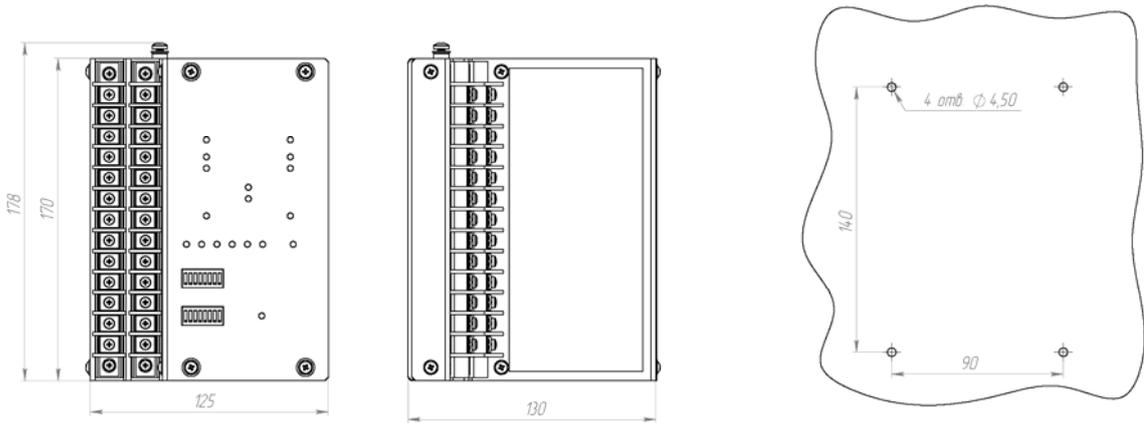
- 7.1 Транспортирование устройств в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:
- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
  - смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.
- 7.2 Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные.
- 7.3 При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.
- 7.4 Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:
- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216 - 78;
  - по действию климатических факторов-условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.
- 7.5 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 ГОСТ 15150-69.
- 7.6 Устройства следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.
- 7.7 Размещение устройств на складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.
- 7.8 Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм.
- 7.9 Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Внешний вид

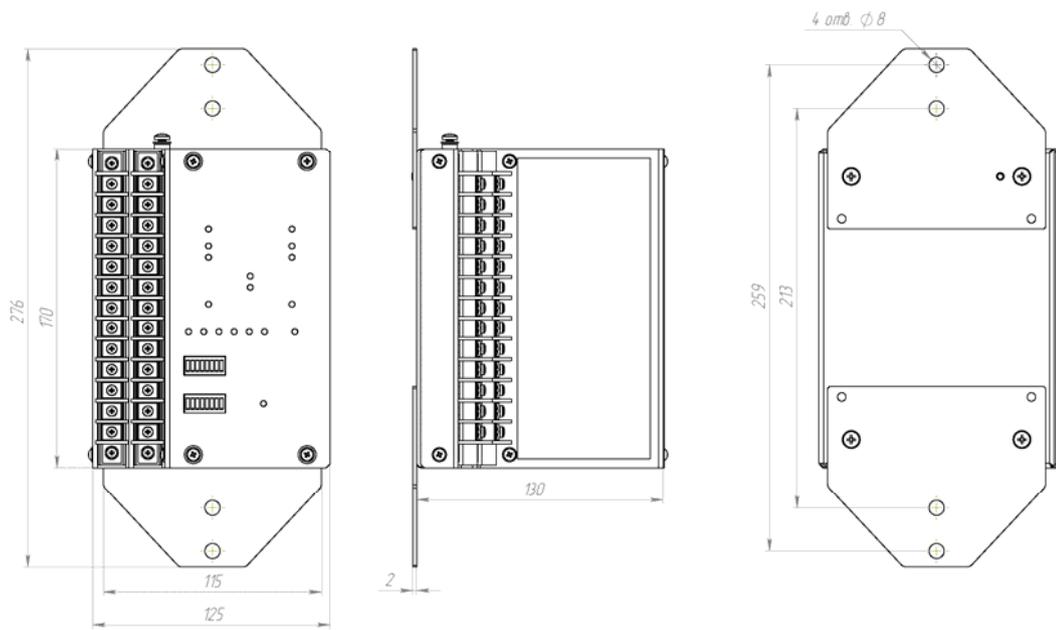


Внешний вид устройства СХ200.

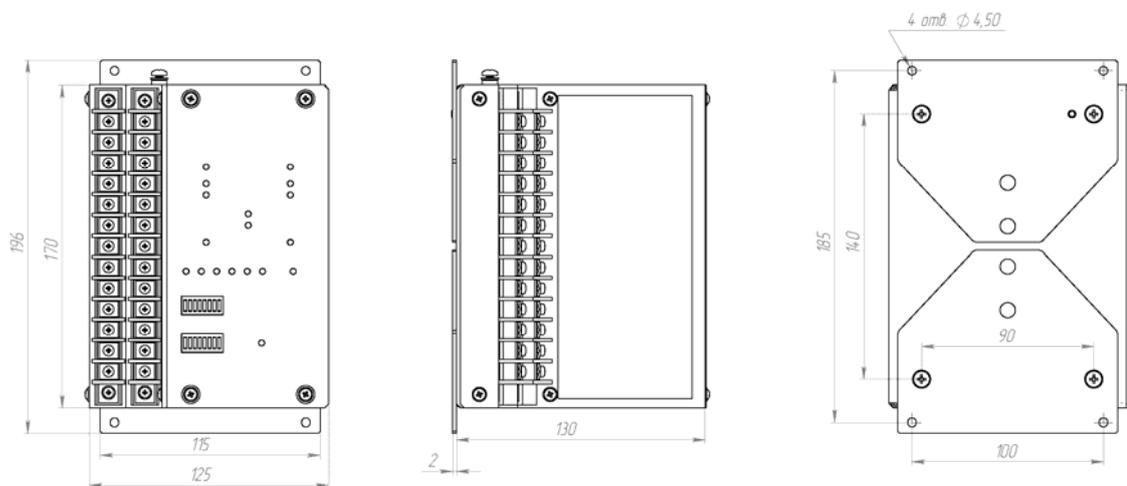
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Габаритные и установочные размеры



а)



б)



в)

Габаритные и установочные размеры устройства СХ200.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема подключения

## СХ200

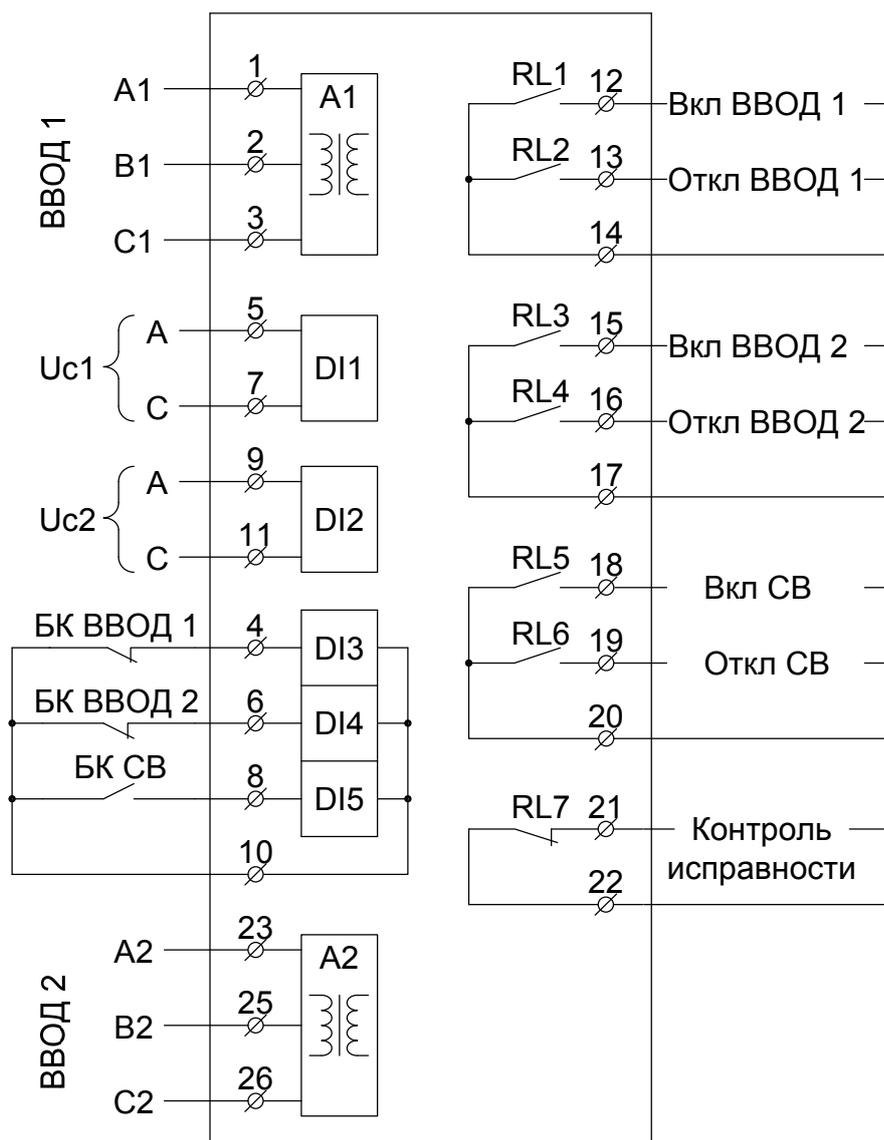


Схема подключения устройства СХ200.

- A1 – блок контроля напряжения на вводе 1;  
 A2 – блок контроля напряжения на вводе 2;  
 DI1 – дискретный вход контроля напряжения на первой секции шин;  
 DI2 – дискретный вход контроля напряжения на второй секции шин;  
 DI3 – дискретный вход контроля положения выключателя «ВВОД 1»;  
 DI4 – дискретный вход контроля положения выключателя «ВВОД 2»;  
 DI5 – дискретный вход контроля положения секционного выключателя;  
 RL1 – реле включения выключателя «ВВОД 1»;  
 RL2 – реле отключения выключателя «ВВОД 1»;  
 RL3 – реле включения выключателя «ВВОД 2»;  
 RL4 – реле отключения выключателя «ВВОД 2»;  
 RL5 – реле включения секционного выключателя;  
 RL6 – реле отключения секционного выключателя;  
 RL7 – реле контроля исправности устройства.

**ПРЭМКО/ПРЕМКО**

т./ф.: +7 (495) 540-53-31

моб.: +7 (926) 115-43-97

e-mail: sale@premko.pro

**www.premko.pro**