

**Микропроцессорное  
устройство  
РЕМКО<sup>TM</sup> LX150**

**ПОИСК ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ  
В СЕТЯХ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ЕМКОСТНЫХ ТОКОВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТКПЭ.31.20.31.019-01 РЭ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Введение .....	3
2	Назначение.....	3
3	Меры безопасности.....	3
4	Технические характеристики.....	4
5	Меню .....	4
6	Конструкция .....	6
7	Порядок установки и подключения .....	6
8	Работа с устройством.....	7
9	Техническое обслуживание .....	7
10	Правила хранения и транспортирования .....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Внешний вид устройства.....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Габаритные и установочные размеры .....	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема подключения .....	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Сводная структура меню .....	14

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации, далее РЭ, излагаются требования, предъявляемые к устройству при его эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

1.2 РЭ предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками микропроцессорного устройства LX150, а также для правильного монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания.

1.3 К работе с микропроцессорным устройством LX150 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 Микропроцессорное устройство LX150 предназначено для определения линии с однофазным замыканием на землю на подстанциях, станциях и распределительных пунктах напряжением 6÷10кВ с компенсацией емкостных токов замыкания на землю.

2.2 Устройство работает на принципе относительного сравнения суммы высших гармоник в токах нулевой последовательности контролируемых присоединений объекта. Используется для выполнения функций релейной защиты, автоматики и сигнализации.

2.3 Предназначено для установки в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления электростанций и подстанций 6÷10кВ. и выполняет следующие функции:

- определение наличия однофазного замыкания на землю;
- определение линии с однофазным замыканием на землю;
- сигнализация наличия однофазного замыкания на землю.

2.4 Микропроцессорные устройства LX150 питаются от источника постоянного или переменного оперативного тока напряжением 220 В. Исчезновения напряжения (< 800 мс) фильтруются и стабилизируются в блоке питания.

2.5 Устройства предназначены для работы с трансформаторами тока нулевой последовательности типа: ТЗЛ, ТЗЛМ, ТЗЛК, ТЗ и др.

## 3 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 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».

3.2 Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.

3.3 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.

3.4 На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который должен использоваться только для присоединения устройства к заземляющему контуру.

## 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 4.1 Общие технические характеристики

Таблица 4.1

1.	Питание устройства: - напряжение питания постоянного или переменного тока, В - потребляемая мощность по цепи питания, Вт	90 ÷ 260 < 3
2.	Дискретные входы: - количество, шт. - напряжение срабатывания, В - собственное время срабатывания, мс	1 160 < 5
3.	Аналоговые входы: - количество, шт. - номинальный входной ток, А - входной ток, А - потребляемая мощность, Вт	16 1 0 ÷ 5 < 1
4.	Дискретные выходы: - количество, шт. - номинальный ток нагрузки при напряжении 220 В, 50 Гц, А	16 8
5.	Степень защиты: - оболочка - клеммные зажимы	IP 40 IP 00
6.	Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ 4
7.	Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
8.	Механическая износостойчивость, циклов	1000000
9.	Коммутационная износостойчивость, срабатываний	>10000
10.	Средняя наработка на отказ, час.	20000
11.	Средний срок службы, лет	15

## 5 МЕНЮ

### 5.1 Структура меню

8.3.1 Все действия связанные с вводом уставок, изменением режима работы, визуального контроля рабочих параметров осуществляются с помощью меню устройства. Для этой цели используются ЖКИ и клавиатура. Клавиатура имеет пять кнопок: «Вверх», «Вниз», «Влево», «Вправо» для перемещения по меню, и кнопку «ОК», для входа в меню редактирования и подтверждения изменений.

8.3.2 Назначение кнопок управления:

«Вверх»	Переход в верхний пункт меню; Увеличить величину уставки или номер опции.
«Вниз»	Переход в нижний пункт меню; Уменьшить величину уставки или номер опции.
«Влево», «Вправо»	Переход к следующей функции защиты (влево или вправо); Переход к следующей цифре пароля (влево или вправо).
«ОК»	Редактирование / подтверждение уставок или параметров; Сброс сигнализации.

8.3.3 Перемещение по заглавным пунктам меню осуществляется с помощью кнопок «Влево» и «Вправо», для перемещения по подпунктов используются кнопки «Вверх» и «Вниз», для входа в меню изменения выбранной уставки или параметра необходимо нажать кнопку «ОК», изменить значение кнопками «Вверх», «Вниз» и подтвердить изменение кнопкой «ОК».

8.3.4 Сводная структура меню приведена в приложении 4.

Окно меню	Описание
0.0 ИЗМЕРЕНИЕ	Пункт меню отображающий линии с замыканием на землю
▼▲	
0.1 Линия 1	Индикация номера линии с замыканием на землю
▼▲	
.....	.....
▼▲	
0.16 Линия 16	Индикация номера линии с замыканием на землю
▼▲	

Окно меню	Описание
1.0 УСТАВКИ	Пункт меню ввода или изменения уставок
▼▲	
1.1 Порог	Ввод уставки порога зоны нечувствительности
▼▲	
1.2 Число циклов	Изменение количества циклов измерения при пуске устройства
▼▲	

Окно меню	Описание
2.0 ЧАСЫ	Пункт меню настройки времени и даты
▼▲	
2.1 Время 00:00:00	Настройка текущего времени (часы:минуты:секунды)
▼▲	
2.2 Дата 00/00/00	Настройка текущей даты (день/месяц/год)
▼▲	

Окно меню	Описание
3.0 СВЯЗЬ	Заголовок меню настройки связи
▼▲	
3.1 АДРЕС	Назначение сетевого адреса устройства (1-247)
▼▲	
3.2 СКОРОСТЬ 115200	Установка скорости передачи данных (2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200)

▼ ▲	
-----	--

Окно меню	Описание
4.0 СЕРВИС	
▼ ▲	
4.1 Пароль	Настройка пароля доступа к меню устройства
▼ ▲	

Окно меню	Описание
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МЕНЮ	Пункт меню «установки нулей» и изменения коэффициента коррекции канала измерения
▼ ▲	
T.1 Установка нулей	Сброс измеряемых значений на нули при отключенных аналоговых входах (выполняется однократно при первом включении)
▼ ▲	
T.2 ККК 1 1	Коэффициент коррекции измерения первого канала
▼ ▲	
.....	.....
▼ ▲	
T.17 ККК 16 1	Коэффициент коррекции измерения шестнадцатого канала
▼ ▲	

## 5.2 Принцип защиты паролем

5.2.1 Установка пароля позволяет скрыть для пользователя пункты меню устройства кроме столбца «0.0 Измерение» и «4.0 Сервис».

5.2.2 Для изменения режима защиты паролем и изменения самого пароля служит пункт меню 4.1 (1.0 в режиме защиты паролем). Если сначала ввести старый пароль, а потом пароль отличный от него, то это изменит сам пароль, а если в качестве нового пароля ввести старое его значение, то это изменит режим защиты меню. Первоначально при поставке установлен пароль 1111.

## 6 КОНСТРУКЦИЯ

6.1 Устройство изготовлено в прямоугольном металлическом корпусе, который состоит из основания, лицевой панели и кожуха. Внешний вид приведён в приложении 1. Внутри устройства расположены трансформаторы тока, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства. Конструкция устройства соответствует ГОСТ 12434-83.

6.2 Поверхность деталей из нестойких к коррозии материалов имеет защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.073.

6.3 На лицевой панели расположены светодиодные индикаторы, ЖКИ и кнопки управления.

6.4 С тыльной стороны находятся клеммные зажимы для подключения к внешним цепям, и болт заземления.

## 7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ

### 7.1 Указания мер безопасности

7.1.1 По способу защиты от поражения электрическим током устройство LX150 соответствует классу 0 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.1.2 Устройства устанавливаются на заземлённых металлических конструкциях.

7.1.3 Монтаж и обслуживание устройства необходимо выполнять, отсоединив его от источников тока и напряжения.

7.1.4 Изменение схемы подключения устройства необходимо выполнять при отключённом источнике тока и напряжения.

7.1.5 Металлический корпус обязательно должен быть надёжно заземлён с помощью специально предусмотренного соединения.

## **7.2 Установка и подключение**

7.2.1 При выборе места для установки устройства необходимо помнить, что лучше всего устройство работает при относительной влажности окружающего воздуха до 80%. Недопустимо наличие в воздухе примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов.

7.2.2 Не следует устанавливать устройство без амортизаторов (резиновых прокладок) в местах, где ощущается тряска и вибрация.

7.2.3 Нельзя размещать вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовых трансформаторов, дросселей, электродвигателей, электрических печей и т.д.).

7.2.4 Лучше всего устройство монтировать в шкафах, на щитах и панелях установленных в отапливаемых сухих помещениях.

7.2.5 Крепление устройства на панели осуществляется с помощью винтовых соединений и отверстий в лицевой панели устройства. Размеры для разметки места установки и сверления приведены в приложении 2.

7.2.6 Подключение внешних цепей необходимо осуществлять в соответствии с приложением 3. Следует учитывать что клеммные зажимы устройства приспособлены для присоединения не более двух проводников сечением 2,5мм<sup>2</sup>.

## **8 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ**

### **8.1 Общая информация**

8.1.1 Для работы с устройством служит лицевая панель, на которой размещены средства оперативного взаимодействия оператора с устройством защиты: клавиатура, жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы.

8.1.2 Для выбора режимов работы и отображения информации, а также программирования устройства используются пять основных клавиш: клавиши «ВПРАВО», «ВЛЕВО», «ВНИЗ», «ВВЕРХ», обеспечивают движение в меню в нужном направлении, клавиша «ОК» - производит ввод набранных данных.

8.1.3 Для отображения информации во всех режимах работы устройства используется жидкокристаллический индикатор (2 строчки по 16 алфавитно-цифровых символов) с подсветкой, что позволяет считывать информацию при любой освещённости. Подсветка включается на 3 минуты при нажатии любой клавиши управления.

8.1.4 С лицевой панели пользователь имеет возможность передвигаться по меню для доступа к данным, изменять уставки и считывать измерения.

## **9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **9.1 Общие указания**

9.1.1 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.

### **9.2 Порядок и периодичность технического обслуживания изделий**

9.2.1 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.

9.2.2 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.

9.2.3 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.

9.2.4 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 (таблица 9.1). Цикл обслуживания для устройства устанавливается распоряжением главного инженера предприятия.

9.2.5 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.

Таблица 9.1

Место установки устройства	Цикл технического обслуживания, лет	Количество лет эксплуатации															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
В помещениях I категории (вариант 1)	12	Н	К1	–	О	–	К	–	О	–	К	–	В	–	О		
В помещениях I категории (вариант 2)	8	Н	К1	–	К	–	О	–	В	–	О	–	К	–	О		
В помещениях I категории (вариант 3)	6	Н	К1	–	К	–	В	–	К	–	К	–	В	–	К		
В помещениях II категории (вариант 1)	6	Н	К1	–	К	–	В	–	К	–	К	–	В	–	К		
В помещениях II категории (вариант 2)	3	Н	К1	В	–	–	В	–	–	В	–	–	В	–	–		

Примечания:

1. Н – проверка (наладка) при новом включении; К1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – профилактическое восстановление; О – опробование.

2. В таблице указаны обязательные опробования. Кроме того, опробования рекомендуется производить в годы, когда не выполняются другие виды обслуживания. Если при проведении опробования или профилактического контроля выявлен отказ устройства или его элементов, то производится устранение причины, вызвавшей отказ, и при необходимости в зависимости от характера отказа - профилактическое восстановление.

Объемы работ при техническом обслуживании устройства указаны в таблице 9.2



Таблица 9.2

№	Производимые работы при техническом обслуживании	Вид обслуживания
1.	Внешний осмотр: отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие запыленности, осмотр рядов зажимов входных и выходных сигналов, разъемов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, осмотр элементов управления на отсутствие их механических повреждений.	Н, К1, В
2.	Внутренний осмотр (чистка от пыли; осмотр элементов цепей и дорожек с точки зрения наличия следов перегревов, ослабления паяных соединений из-за появления трещин, наличия окисления; контроль сочленения разъемов и механического крепления элементов, затяжка винтовых соединений).	В
3.	Измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме порта последовательной передачи данных) по отношению к корпусу и между собой. Измерения производятся мегаомметром на 500В, сопротивление изоляции должно быть не менее 100МОм.	Н, К1, В, К
4.	Испытания электрической прочности изоляции независимых цепей (кроме порта последовательной передачи данных) по отношению к корпусу и между собой. Изоляция цепей устройства защиты испытывается переменным напряжением 1000В, частоты 50Гц в течение 1 минуты.	Н
5.	Программное задание (или проверка) требуемой конфигурации устройства в соответствии с принятыми проектными решениями и техническими характеристиками (функциями) устройства.	Н, К1, В
6.	Программное задание (или проверка) уставок устройства в соответствии с заданной конфигурацией.	Н, К1, В
7.	Проверка параметров (уставок) срабатывания и коэффициентов возврата каждого измерительного органа при подаче на входы устройства тока от постороннего источника, контроль состояния светодиодов при срабатывании.	Н, К1, В
8.	Проверка времени срабатывания защит и автоматики на соответствие заданным выдержкам времени.	Н, К1, В
9.	Проверка взаимодействия измерительных органов и логических цепей защиты с контролем состояния всех контактов выходных реле (и состояния светодиодов). Проверка производится при создании условий для срабатывания каждого измерительного органа и поочередной подачей всех логических сигналов на вход защиты или в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.	Н, В
10.	Проверка управляющих функций устройства с воздействием контактов выходного реле на модель коммутационного аппарата (например, управление двухпозиционным реле) при управлении по месту установки защиты и дистанционно через порт последовательной связи.	Н, К1, К, В
11.	Проверка функции регистрации входных параметров защиты.	Н, В
12.	Проверка функции самодиагностики.	Н, К1, К, В
13.	Проверка функционирования тестового контроля.	Н, К1, К, В
14.	Проверка управления по месту установки защиты коммутационным аппаратом присоединения (включить/отключить).	Н, К1, В
15.	Проверка взаимодействия с другими устройствами защиты, элек-	Н, К1, В

	троавтоматики, управления и сигнализации с воздействием на коммутационный аппарат.	
16.	Проверка рабочим током: – проверка правильности подключения цепей тока к устройству; – контроль конфигурации и значений уставок; – контроль значений текущих параметров и состояния устройства по дисплею и сигнальным элементам.	Н, К1, К, В
17.	Тестовый контроль.	Н, К1, К, В

9.2.6 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.

## 10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 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.

10.2 Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные.

10.3 Транспортирование в пакетированном виде - по чертежам предприятия - изготовителя.

10.4 При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.

10.5 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.

10.6 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 ГОСТ 15150 - 69.

10.7 Устройства следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

10.8 Допускается хранение в складах в транспортной таре. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи.

10.9 Размещение устройств на складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

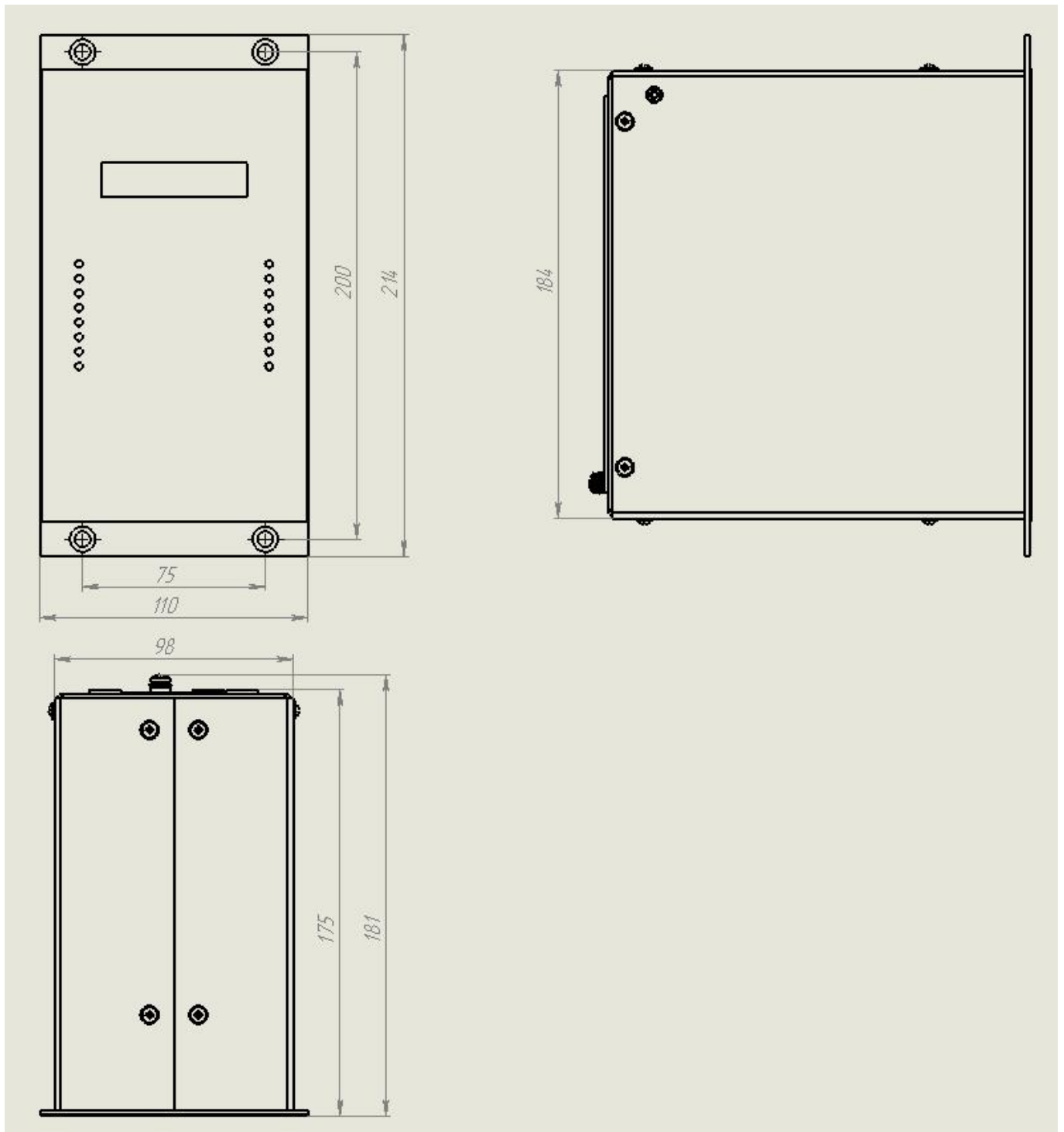
10.10 Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм.

10.11 Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

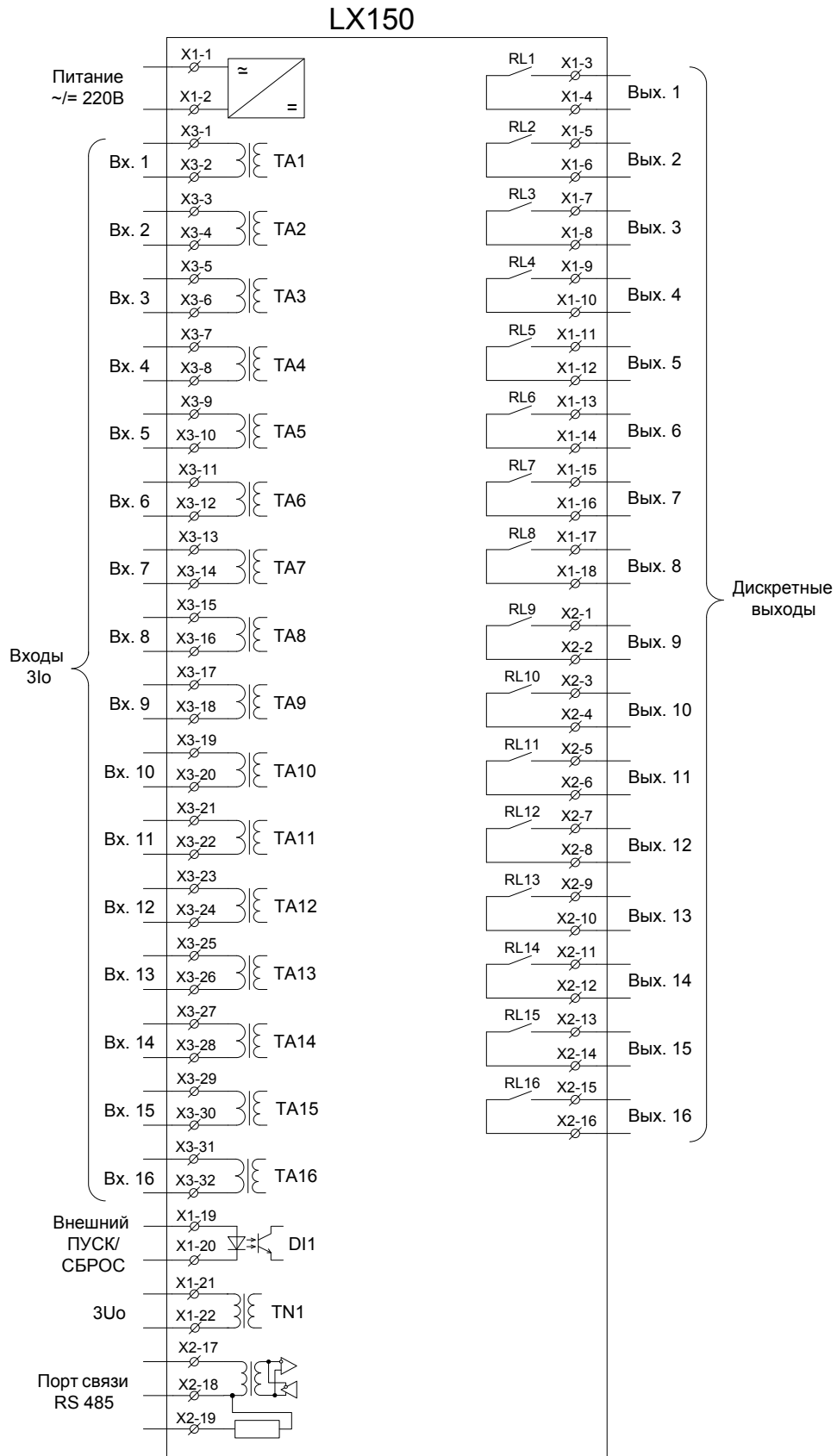
**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Внешний вид устройства**



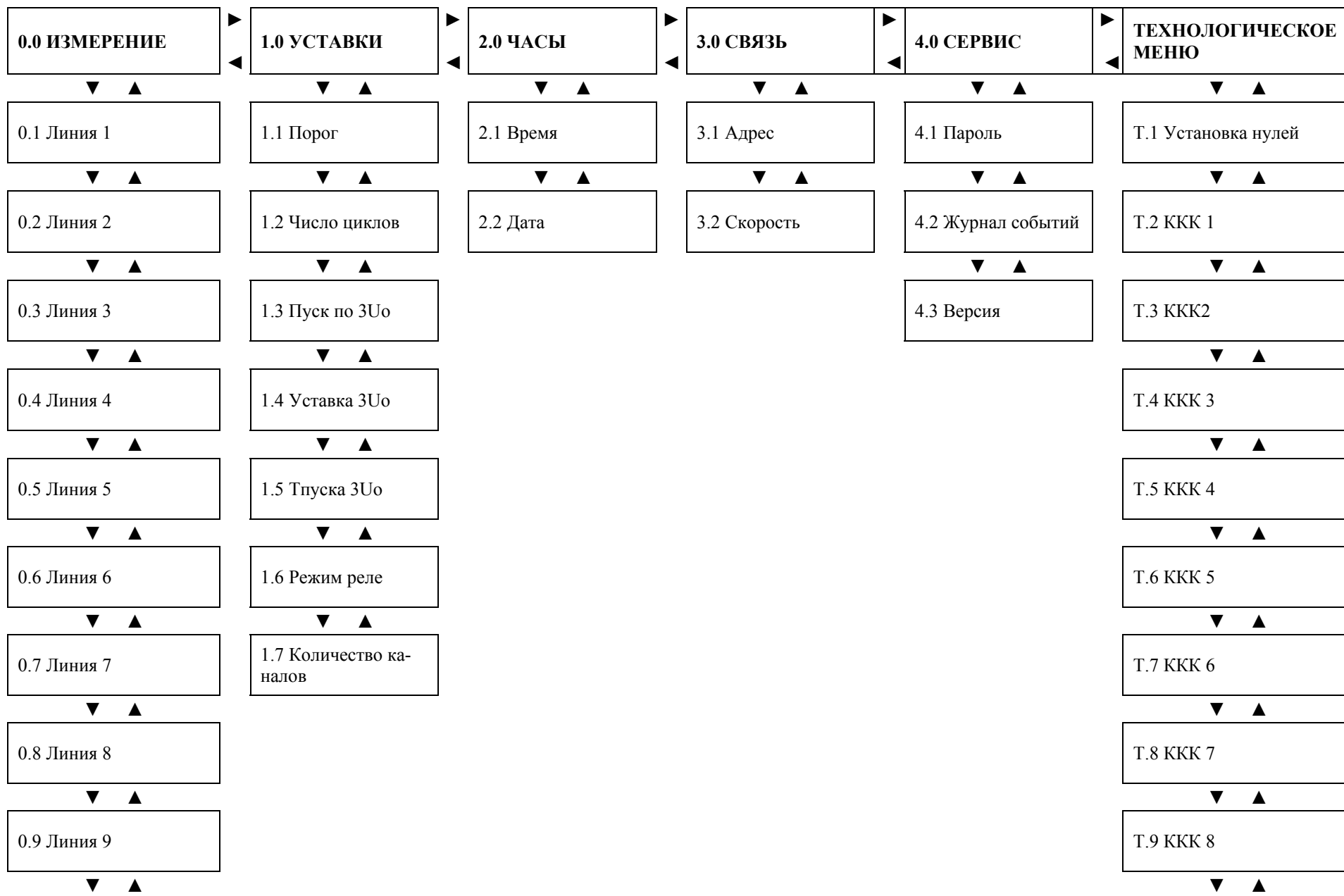
## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Габаритные и установочные размеры



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема подключения



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Сводная структура меню



0.10 Линия 10



0.11 Линия 11



0.12 Линия 12



0.13 Линия 13



0.14 Линия 14



0.15 Линия 15



0.16 Линия 16

T.10 ККК 9



T.11 ККК 10



T.12 ККК 11



T.13 ККК 12



T.14 ККК 13



T.15 ККК 14



T.16 ККК 15



T.17 ККК 16

---

**ПРЭМКО/PРЕМКО**

т./ф.: +7 (495) 540-53-31

моб.: +7 (926) 115-43-97

e-mail: sale@premko.pro

**www.premko.pro**