

**Микропроцессорное
устройство
ПРЕМКОTM LX 120.7k**

**НКУ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-35 КВ
(ЗАЩИТА ПО НАПРЯЖЕНИЮ)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТКПЭ.31.20.31.007-01 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Назначение.....	3
3	Меры безопасности.....	3
4	Технические характеристики.....	4
5	Меню	9
6	Конструкция	14
7	Порядок установки и подключения	14
8	Работа с устройством.....	15
9	Техническое обслуживание	16
10	Хранение	19
11	Транспортирование.....	19
	Приложение 1	20
	Приложение 2	21
	Приложение 3	22
	Бланк заказа	23

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Данное руководство по эксплуатации (деле РЭ) предназначено для ознакомления специалистов проектных, наладочных и эксплуатационных организаций энергетических компаний с микропроцессорными устройствами защиты и автоматики производства компании «Технокластер Прэмко Электрика» серии PREMКО™ LX.

1.2 Устройства PREMКО™ LX соответствуют ТУ У 31.2-36630858-002:2009, ГОСТ 28668, ГОСТ 22789, ГОСТ Р 51321.1, ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

1.3 В настоящем РЭ представлены технические характеристики, описание работы, требования по монтажу, наладке, эксплуатации и перечень работ по обслуживанию микропроцессорных устройств PREMКО™ LX 120.7k (далее LX 120.7k), изложены требования по технике безопасности при выполнении работ с данным устройством.

1.4 Так как надёжность работы и срок службы зависит от правильной эксплуатации, следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством перед монтажом и включением устройств.

1.5 К работе с микропроцессорными устройствами 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.

1.6 При эксплуатации устройств, кроме требований данного РЭ, необходимо соблюдать общие требования инструкций и правил эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Микропроцессорные устройства LX 120.7k применяются в схемах релейной защиты и автоматики трансформаторов напряжения присоединений 6-35 кВ. Предназначены для установки в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления подстанций.

2.2 Выполняют следующие функций защиты, автоматики и сигнализации:

- трехфазная двухступенчатая защита минимального напряжения ЗМН1, ЗМН2;
- трехфазная двухступенчатая защита максимального напряжения ЗПН1, ЗПН2;
- двухступенчатая защита от замыканий на землю по напряжению 3U₀ ЗНЗ;
- защита по напряжению обратной последовательности U₂;
- измерение линейных или фазных напряжений, напряжения нулевой последовательности и вычисление напряжения обратной последовательности;
- работа защит по логике «И»/ «ИЛИ»;
- блокировка ступеней защит по дискретным входам;
- подключение по локальной сети через интерфейс связи RS485 или USB протокол MODBUS RTU;
- запись осциллограмм;
- регистрация аварийных событий.

2.3 Микропроцессорные устройства LX 120.7k питаются от источника постоянного или переменного оперативного тока. Кратковременные исчезновения напряжения (< 800 мс) фильтруются и стабилизируются в блоке питания.

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

Оперативное питание	
Напряжение переменного/постоянного тока	90 ÷ 250 В
Частота переменного тока	50 Гц
Потребляемая мощность	3,5 Вт
Потребляемая мощность на одно сработавшее реле	0,25 Вт
Интервал провала напряжения питания	800 мс
Измерительные цепи напряжения	
Количество входов фаз	3
Номинальное входное напряжение	100 В
Диапазон входного напряжения	1 ÷ 200 В
Диапазон рабочей частоты	45 ÷ 55 Гц
Потребляемая мощность по одной фазе	0,15 Вт
Перегрузочная способность длительно	1,2 Ун
Погрешность измерения	5 %
Измерительные цепи 3Uo	
Номинальное входное напряжение	100 В
Диапазон входного напряжения	0 ÷ 200 В
Потребляемая мощность	0,15 Вт
Погрешность измерения	5 %
Дискретные входы	
Количество	6
Номинальное напряжение постоянного/переменного тока	100/220/380* В
Частота тока входного напряжения	50 Гц
Исполнение:	
– совмещённые по два с общей точкой	4
– независимые	2
– независимый «сухой контакт»	1*
Потребляемая мощность	0,4 Вт
Дискретные выходы	
Количество	8 (7НО, 1ПР)
Тип дискретного выхода	релейный
Номинальный ток	8 А
Номинальное напряжение	250 В
Коммутационная способность контактов:	
– на постоянном токе при L/R=30мс	250В; 0,15А
– на переменном токе при cos φ =0,6	220 В; 5 А
– ток перегрузки на 0,2с	20А
Собственное время срабатывания	
Дискретный вход	5мс
Срабатывание устройства	20 ÷ 25 мс
Интерфейс связи	
RS485:	
– тип	полудуплекс, изолир.
– протокол	MODBUS RTU

– диапазон адресов	1 ÷ 247
– скорость передачи данных	2400 ÷ 115200
USB (конфигурация, вычитка осциллограмм)	
Окружающая среда	
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ3
Рабочий температурный диапазон	–40 ÷ +55 °С
Диапазон температуры хранения	–40 ÷ +75 °С
Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
Степень защиты	
Корпус	IP 40
Клеммные зажимы	IP 00
Рабочий ресурс	
Механическая износостойчивость	1000000 циклов
Коммутационная износостойчивость	≥ 10000 срабатываний
Средняя наработка на отказ	20000 час.
Средний срок службы	15 лет
Массогабаритные параметры	
Масса, кг	2,6
Ш×В×Г, мм	110×175×190

4.2 Характеристики функций защит

ЗМН1 U<	
Напряжение срабатывания	20 ÷ 80 В (U _н – 100 В) 20 ÷ 175 В (U _н – 220 В) 20 ÷ 305 В (U _н – 380 В) шаг 1 В
Выдержка времени t	0,0 ÷ 10,0 с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания	20 мс
Коэффициент возврата	1,05 ÷ 1,1
ЗМН2 U<<	
Напряжение срабатывания	30 ÷ 90 В (U _н – 100 В) 30 ÷ 200 В (U _н – 220 В) 30 ÷ 345 В (U _н – 380 В) шаг 1 В
Выдержка времени t	0,0 ÷ 10,0 с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания	20 мс
Коэффициент возврата	1,05 ÷ 1,1
ЗПН1 U>	
Напряжение срабатывания	50 ÷ 120 В (U _н – 100 В) 50 ÷ 265 В (U _н – 220 В) 50 ÷ 465 В (U _н – 380 В) шаг 1 В
Выдержка времени t	0,0 ÷ 10,0 с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания	20 мс
Коэффициент возврата	0,9 ÷ 0,95
ЗПН2 U>>	
Напряжение срабатывания	50 ÷ 130 В (U _н – 100 В) 50 ÷ 285 В (U _н – 220 В) 50 ÷ 495 В (U _н – 380 В)

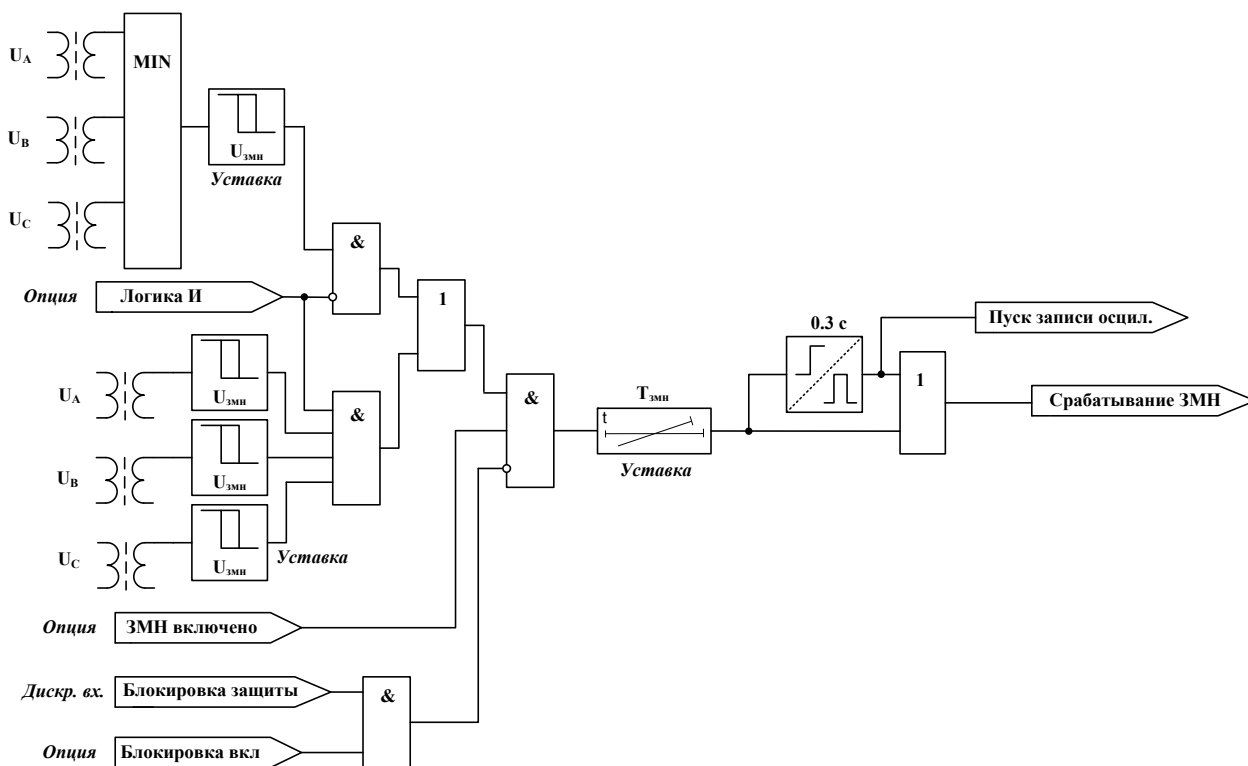
	шаг 1 В
Выдержка времени t	$0,0 \div 10,0$ с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания	20 мс
Коэффициент возврата	$0,9 \div 0,95$
Защита от замыканий на землю	
Напряжение срабатывания $3U_0$	$15 \div 60$ В, шаг 1 В
Выдержка времени t_{3U_0}	$0,0 \div 10,0$ с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания	20 мс
Коэффициент возврата	$0,9 \div 0,95$
Защита по напряжению обратной последовательности	
Напряжение срабатывания U_2	$5 \div 20$ В, шаг 1 В
Выдержка времени t_{3U_0}	$0,0 \div 10,0$ с, шаг 0,01 с
Время мгновенного срабатывания	20 мс
Коэффициент возврата	$0,9 \div 0,95$
Осциллограммы	
Количество записываемых осциллограмм	14
Длительность осциллограммы	3,4 с
Длительность осциллограммы до события	0,3 с
Дискретизация за период промышленной частоты	24

4.3 Алгоритмы работы функций защит

4.5.1 ЗМН1, ЗМН2

Функция работает в зависимости от выбранной логики: «И» – значения напряжений всех трёх фаз должны быть ниже значения уставки; «ИЛИ» – значение напряжения одной из фаз должно быть ниже напряжения уставки. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, когда напряжение снижается ниже выбранной уставки, начинается отсчёт задержки времени срабатывания. По истечению установленной соответствующей уставкой задержки времени, если за это время напряжение не поднималось выше 105% уставки по напряжению, выдается сигнал срабатывания ЗМН, который удерживается пока напряжение не повысится выше 105% уставки, но не меньше 300 мс.

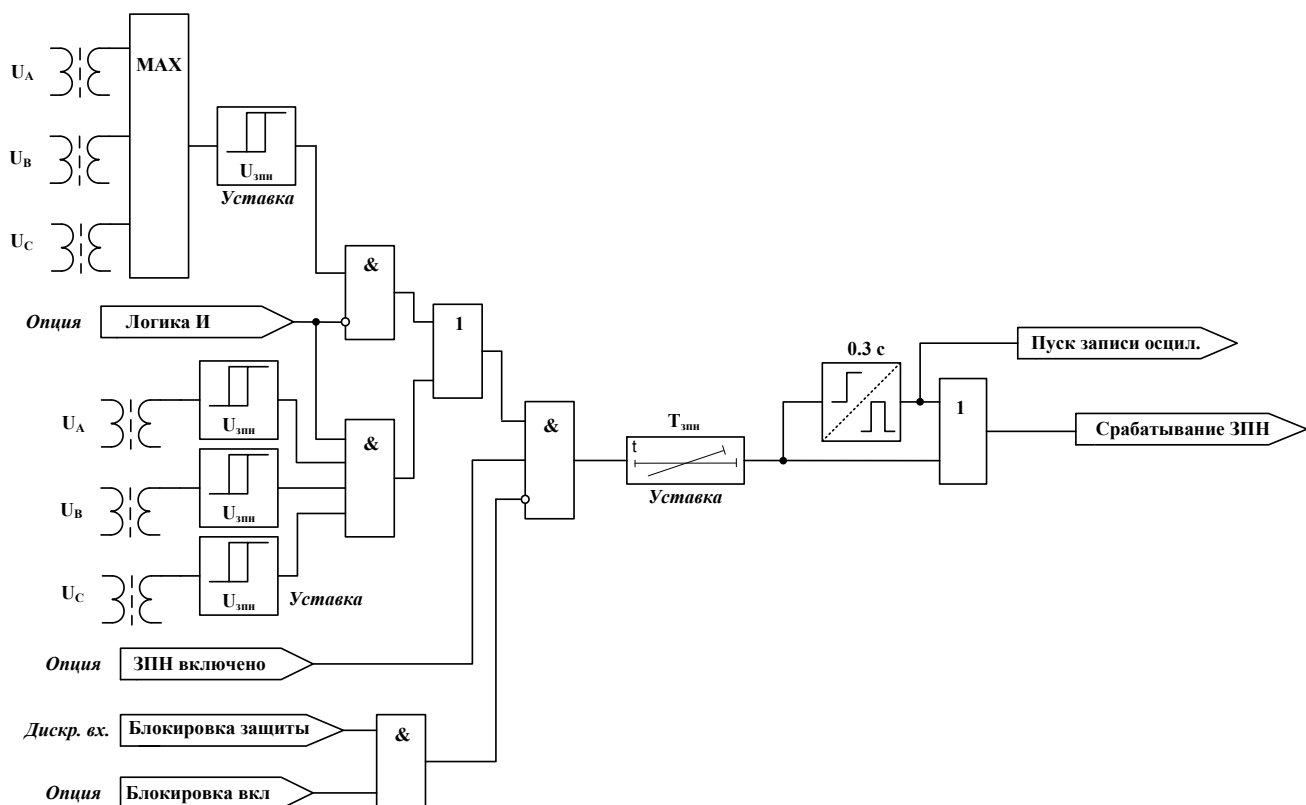
Функциональная схема работы ЗМН1, ЗМН2:



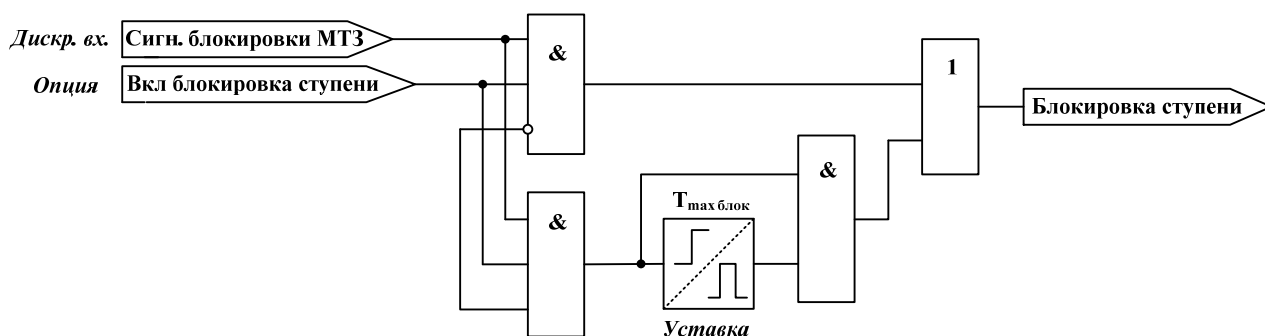
4.5.2 ЗПН1, ЗПН2

Функция работает в зависимости от выбранной логики: «И» – значения напряжений всех трёх фаз должны быть выше значения уставки; «ИЛИ» – значение напряжения одной из фаз должно быть выше напряжения уставки. Если функция включена и нет блокировки этой ступени, когда напряжение превышает выбранную уставку, начинается отсчёт задержки времени срабатывания. По истечению установленной соответствующей уставкой задержки времени, если за это время напряжение не снижалось ниже 95% уставки по напряжению, выдается сигнал срабатывания ЗПН, который удерживается пока напряжение не упадет ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

Функциональная схема работы ЗПН1, ЗПН2:



Функциональная схема работы блокировки:



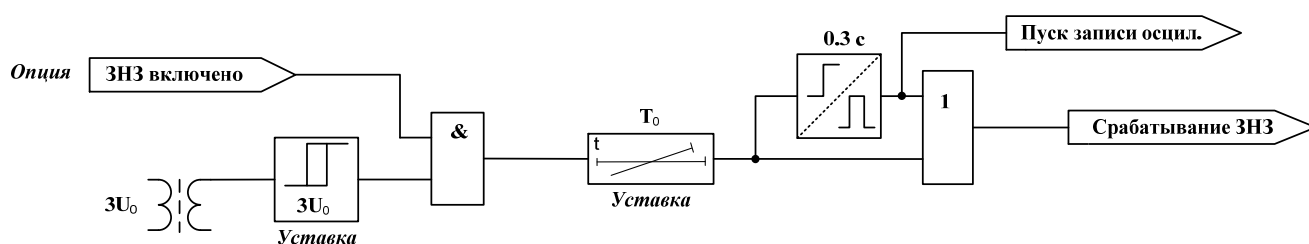
4.5.3 Защита от повышения напряжения обратной последовательности (U2>)

Функция работает по повышению напряжения обратной последовательности. Если функция включена, при превышении напряжением выбранной уставки, начинается отсчёт задержки времени срабатывания. После истечения, установленного соответствующей уставкой, задержки времени, если за это время ток не снижался ниже 95% уставки по напряжению, выдается сигнал срабатывания U2, который удерживается пока напряжение не снизится ниже 95% процентов уставки, но не меньше 300 мс.

4.5.4 Защита от замыкания на землю ЗНЗ (3U₀)

Функция работает по напряжению нулевой последовательности 3U₀. Если функция включена, при превышении напряжением выбранной уставки, начинается отсчёт выдержки времени срабатывания. После истечения, установленной соответствующей уставкой, выдержки времени, если за это время напряжение не снизилось ниже 95% уставки, выдается сигнал срабатывания ЗНЗ, который удерживается, пока напряжение не снизится ниже 95% уставки, но не меньше 300 мс.

Функциональная схема работы ЗНЗ:



4.4 Регистрация аварийных событий

4.6.1 В качестве событий рассматриваются следующие срабатывания: ЗМН1, ЗМН2, ЗПН1, ЗПН2, ЗНЗ. В отдельных регистрах хранятся состояния дискретных входов, выходов и защит для последнего события.

4.6.2 После события устройство отображает его на дисплее. (Проверяется раз в ≈ 15 сек, индикация события остаётся на дисплее до нажатия на любую кнопку).

4.6.3 Всего хранятся записи о 200 последних событиях и записываются они по кольцу. Для определения номера последнего добавленного события нужно прочитать соответствующую ячейку в карте памяти, а добавляются новые каждый раз с большим номером. Формат записей описан в описании на карту памяти (приложение 5).

4.5 Осциллограммы

4.7.1 Запись осциллограммы пускается от ЗМН1, ЗМН2, ЗПН1, ЗПН2, ЗНЗ и по команде MODBUS.

4.7.2 В памяти устройства хранятся четырнадцать осциллограмм. При записи новой осциллограммы она добавляется под номером 1, номера предыдущих увеличиваются на единицу, а последняя из предыдущих стирается.

4.7.3 Общая длина осциллограммы 3,4 с. и из неё 300 мс. до срабатывания защиты. Формат запросов при чтении осциллограммы приведен в карте памяти устройства.

5 МЕНЮ

5.1 Структура меню

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

5.1.2 Перемещение по заголовкам меню осуществляется с помощью кнопок «Влево» и «Вправо», для перемещения по окнам заглавного пункта используются кнопки «Вверх» и «Вниз», для входа в меню изменения выбранной уставки или параметра необходимо нажать кнопку «Ввод», изменить значение кнопками «Вверх», «Вниз» и подтвердить изменение кнопкой «Ввод».

Окно меню	Описание
▼▲	
0.0 ИЗМЕРЕНИЯ	Заголовок меню отображения действующих величин тока и напряжения и последнего события
▼▲	
0.1 $U_a=X$ В	Отображение напряжения в фазе А
▼▲	
0.2 $U_b=X$ В	Отображение напряжения в фазе В
▼▲	
0.3 $U_c=X$ В	Отображение напряжения в фазе С
▼▲	
0.4 $3U_0=X$ В	Отображение напряжения $3U_0$
▼▲	
0.5 $U_2=X$ В	Отображение напряжения U_2
▼▲	
0.6 14:21:16 $3U_0=25$ В	Отображение времени и значения последнего события
▼▲	

Окно меню	Описание
1.0 ЗМН1	Заголовок меню защиты минимального напряжения первой ступени
▼▲	
1.1 ЗМН1 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗМН1
▼▲	
1.2 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки ЗМН1 по дискретному входу
▼▲	
1.3 ЗМН1 $U <$ 50,00 В	Ввод уставки напряжения ЗМН1
▼▲	
1.4 ЗМН1 $T U <$ 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗМН1
▼▲	

1.5 ЗМН1, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗМН1 (И / ИЛИ)
▼▲	

Окно меню	Описание
2.0 ЗМН2	Заголовок меню защиты минимального напряжения второй ступени
▼▲	
2.1 ЗМН2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗМН2
▼▲	
2.2 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки ЗМН2 по дискретному входу
▼▲	
2.3 ЗМН2 U<< 60,00 В	Ввод уставки напряжения ЗМН2
▼▲	
2.4 ЗМН2 T U<< 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗМН2
▼▲	
2.5 ЗМН2, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗМН2 (И / ИЛИ)
▼▲	

Окно меню	Описание
3.0 ЗПН1	Заголовок меню защиты максимального напряжения первой ступени
▼▲	
3.1 ЗПН1 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗПН1
▼▲	
3.2 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки ЗПН1 по дискретному входу
▼▲	
3.3 ЗПН1 U> 110,00 В	Ввод уставки напряжения ЗПН1
▼▲	
3.4 ЗПН1 T U> 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗПН1
▼▲	
3.5 ЗПН1, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗПН1 (И / ИЛИ)
▼▲	

Окно меню	Описание
4.0 ЗПН2	Заголовок меню защиты максимального напряжения второй ступени
▼▲	
4.1 ЗПН2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗПН2
▼▲	

4.2 Блокировка ВЫКЛ	Включение/отключение блокировки ЗПН2 по дискретному входу
▼▲	
4.3 ЗПН2 U>> 110,00 В	Ввод уставки напряжения ЗПН2
▼▲	
4.4 ЗПН2 Т U>> 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗПН2
▼▲	
4.5 ЗПН2, логика ИЛИ	Изменение логики работы ЗПН2 (И / ИЛИ)
▼▲	

Окно меню	Описание
5.0 ЗНЗ	Заголовок меню защиты от замыканий на землю
▼▲	
5.1 ЗНЗ ВЫКЛ	Включение/отключение функции ЗНЗ
▼▲	
5.2 ЗНЗ 3U ₀ 30,00 В	Ввод уставки напряжения ЗНЗ
▼▲	
5.3 ЗНЗ Т 3U ₀ 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания ЗНЗ
▼▲	

Окно меню	Описание
6.0 U2	Заголовок меню защиты от напряжения обратной последовательности
▼▲	
6.1 U2 ВЫКЛ	Включение/отключение функции U2
▼▲	
6.2 U2 30,00 В	Ввод уставки напряжения U2
▼▲	
6.3 U2 Т 0,50 с	Ввод уставки времени срабатывания U2
▼▲	

Окно меню	Описание
7.0 КОНФИГУРАЦИЯ	
▼▲	
7.1 Т сигн вкл 0,30 с	Изменение длительности сигнала отключения
▼▲	
7.2 ТУ с предв. выб. ВЫКЛ	Включение/отключение режима обязательного предварительного выбора для функции телеуправления (ТУ) выходными реле по сети(см. описание карты памяти)

▼▲	
7.2 ТУ Т замык. RL 0,30 с	Время подтянутого состояния выходного реле по команде ТУ
7.3 ВРЕМЯ 16:24:21	Установка времени
▼▲	
7.4 ДАТА 20/03/10	Установка даты
▼▲	
7.5 ПАРОЛЬ	Введение или изменение пароля
▼▲	

Окно меню	Описание
8.0 СВЯЗЬ	Заголовок меню настройки связи
▼▲	
8.1 АДРЕС 1	Назначение сетевого адреса устройства (1-247)
▼▲	
8.2 СКОРОСТЬ 115200	Установка скорости передачи данных (2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200)
▼▲	
8.3 Порт RS-485 (USB)	Выбор порта связи*
▼▲	

* – при включении устройства или перезагрузке после исчезновения напряжения питания автоматически устанавливается порт RS-485.

Внимание: после окончания работ через порт USB установить порт связи RS-485.

Окно меню	Описание
9.0 КОНТРОЛЬ Входы 100000	Отображение наличия сигнала на дискретных входах (0 – нет сигнала; 1– есть сигнал)

Окно меню	Описание
10.0 КОНТРОЛЬ Выходы 00000001	Отображение состояния дискретных выходов (0 – реле отпущено; 1– реле подтянуто)

Окно меню	Описание
11.0 Журнал событий	Заголовок меню записанных осциллограмм и событий
▼▲	
Осц 1 [25/03/10] ЗПН1 11:48:14	Дата, время и причина записи первой осциллограммы
▼▲	
Осц 2 [25/03/10] ЗПН2 12:34:20	Дата, время и причина записи второй осциллограммы
▼▲	

Осц 3 [25/03/10] ЗМН2 12:40:56	Дата, время и причина записи третьей осциллограммы
▼▲	
Причина авар** ЗМН2	Отображение последнего аварийного события
▼▲	
Время аварии** 14:21:16.691	Отображение времени последнего аварийного события
▼▲	
Авар. парам. ** U<<=30 В	Отображение величины параметра последнего аварийного события
▼▲	
ВХ=100000** СД=10000011	Отображение состояния дискретных входов и светодиодов на момент последнего аварийного события

** – для просмотра всех записанных событий необходимо в этом пункте меню нажать кнопку «ВВОД». После этого отобразится окно события. Для просмотра параметров события необходимо использовать кнопки «ВНИЗ», «ВВЕРХ». Для перемещения по списку событий необходимо использовать кнопки «ВПРАВО», «ВЛЕВО». Для возврата в исходное меню – нажать кнопку «ВВОД».

Окно меню	Описание
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МЕНЮ	Заголовок меню «установки нулей» и изменения коэффициента коррекции канала измерения
▼▲	
Т.1 Установка нулей	Сброс измеряемых значений на нули при отключенных аналоговых входах (выполняется однократно при первом включении)
▼▲	
Т.2 ККК 1 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения фазы А
▼▲	
Т.3 ККК 2 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения фазы В
▼▲	
Т.4 ККК 3 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения фазы С
▼▲	
Т.5 ККК 4 1	Коэффициент коррекции канала измерения напряжения 3U _о
▼▲	

Окно меню	Описание
PREMKO LX 120.7k VER 001	Отображение названия устройства и версии прошивки

5.2 Принцип защиты паролем

5.2.1 Установка пароля позволяет скрыть для пользователя все пункты меню устройства кроме столбца измерений (также остается сам пункт ввода пароля и пункт с названием устройства).

5.2.2 Для изменения режима защиты паролем и изменения самого пароля служит меню «7.5 Пароль» (1.0 в режиме защиты паролем). Для изменения пароля, в пункте меню 7.5 необходимо нажать кнопку «Ввод», при этом отобразится окно «Введите пароль» с цифрами 1111. Если

подтвердить пароль «1111» нажатием кнопки «Ввод» - защита паролем не включится; для включения защиты паролем необходимо ввести значение отличное от 1111 и подтвердить нажатием кнопки «Ввод».

5.2.3 Снятие пароля выполняется в пункте 1.0. При входе в этот пункт отобразится окно «Введите пароль» с цифрами 1111, после этого необходимо ввести старый пароль и подтвердить кнопкой «Ввод». Для последующей постановки на пароль необходимо выполнить действия пункта 5.2.2.

6 КОНСТРУКЦИЯ

6.1 Устройства изготовлены в прямоугольных металлических корпусах, которые состоят из основания, лицевой панели и кожуха. Внешний вид приведён в приложении 1. Внутри корпуса расположены трансформаторы тока и напряжения, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства. Конструкция устройств 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, ЖКД 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 устройства LX 120.7k соответствуют 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 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 сверловки 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 2,5мм².

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 “ВВОД” - 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 освещенности. В нормальном режиме индицируется ток нагрузки фазы «А»; после срабатывания защиты – значение параметра. Подсветка включается на 1 минуту 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. Для выбора режимов работы и отображения информации, а также ввода уставок используются пять основных клавиш: клавиши “ВПРАВО”, “ВЛЕВО”, “ВНИЗ”, “ВВЕРХ” обеспечивают движение в меню в нужном направлении; клавиша “ВВОД” производит ввод набранных данных и снятие фиксации сработавших светодиодов.

8.1.5 Микропроцессорное устройство постоянно измеряет и индицирует фактические действующие значения фазных/линейных напряжений.

8.1.6 Устройство может быть включено в локальную сеть посредством стандартного порта RS485 расположенного на задней стенке. Протокол связи MODBUS RTU. Вся хранящаяся информация (измерения, сигнализации, параметры) может быть считана с помощью канала передачи информации через порт RS485 или USB. Ознакомиться и изменить эти данные можно при помощи обычного персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения.

8.1.7 Связь через порт RS485 обеспечивает соединение с цифровой системой управления или RTU. Все имеющиеся данные в устройстве передаются диспетчеру и могут обрабатываться по месту или дистанционно.

8.1.8 Для работы с устройством оператору и релейщику предлагается программа “Traket”. Программа позволяет считывать, изменять и перезаписывать уставки устройства, проводить мониторинг измеряемых значений, текущего состояния защит, светодиодов, дискретных входов и выходов. Также программа позволяет считать из устройства записанную осциллограмму и сохранить ее в формате Comtrade. Для просмотра сохраненной осциллограммы можно использовать любую доступную программу.

8.2 Светодиодные индикаторы.

Для оперативного оповещения оператора о состоянии устройства имеют 10 независимых светодиодных индикаторов, их функции:

СД 1 – срабатывание ЗМН1;

СД 2 – срабатывание ЗМН2;

СД 3 – срабатывание ЗПН1;

СД 4 – срабатывание ЗПН2;

СД 5 – срабатывание по U2;

СД 6 – срабатывание по 3Uo;

СД 7 – блокировка степеней ЗМН1, ЗМН2

СД 8 – индикация 1;

СД 9 – индикация 2;

СД 10 – исправность устройства (при наличии оперативного напряжения, правильном положении блок-контактов положения выключателя и исправном устройстве светодиод светится).

После срабатывания, светодиоды 1÷9 продолжают светиться до их квитирования кнопкой «ВВОД» на лицевой панели.

8.3 Дискретные входы

- Вход 1 – индикация на СД8;
- Вход 2 – индикация на СД9;
- Вход 3 – блокировка ступени ЗМН1;*
- Вход 4 – блокировка ступени ЗМН2;
- Вход 5 – блокировка ступени ЗПН1;
- Вход 6 – блокировка ступени ЗПН2.

* –исполнение входа согласно бланка заказа.

8.4 Дискретные выходы

- Входы RL1, RL2 – срабатывание ступени ЗМН1;
- Вход RL3 – срабатывание ступени ЗМН2;
- Вход RL4 – срабатывание ступени ЗПН1;
- Вход RL5 – срабатывание ступени ЗПН2;
- Вход RL6 – срабатывание ступени ЗНЗ;
- Вход RL7 – срабатывание ступени U2;
- Вход RL9 – реле контроля исправности.

***Выходы RL1- RL7 нормально разомкнуты.
Выход RL9 имеет перекидной контакт.***

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 тех-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, электроавтоматики, управления и сигнализации с воздействием на коммутационный аппарат.	Н, К1, В
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

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 ХРАНЕНИЕ

10.1 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

10.2 Устройство следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.

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

10.4 Размещение в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

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

10.6 Расстояние между обогревателями складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5м.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

11.1 Транспортирование в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40км/час на расстояние до 250км 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.

11.2 Виды отправок при железнодорожных перевозках – мелкие малотоннажные, среднетоннажные.

11.3 Транспортирование в пакетированном виде – по чертежам предприятия-изготовителя.

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

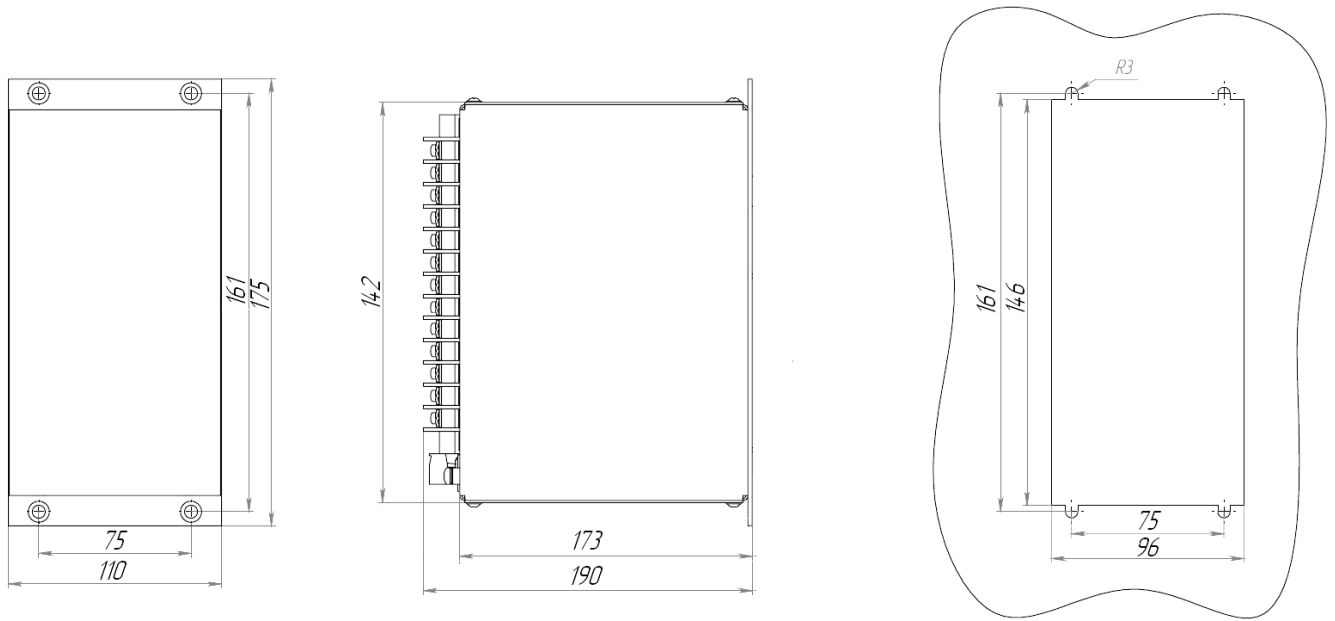
11.5 Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:

- 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.



Внешний вид устройства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Габаритные и установочные размеры.

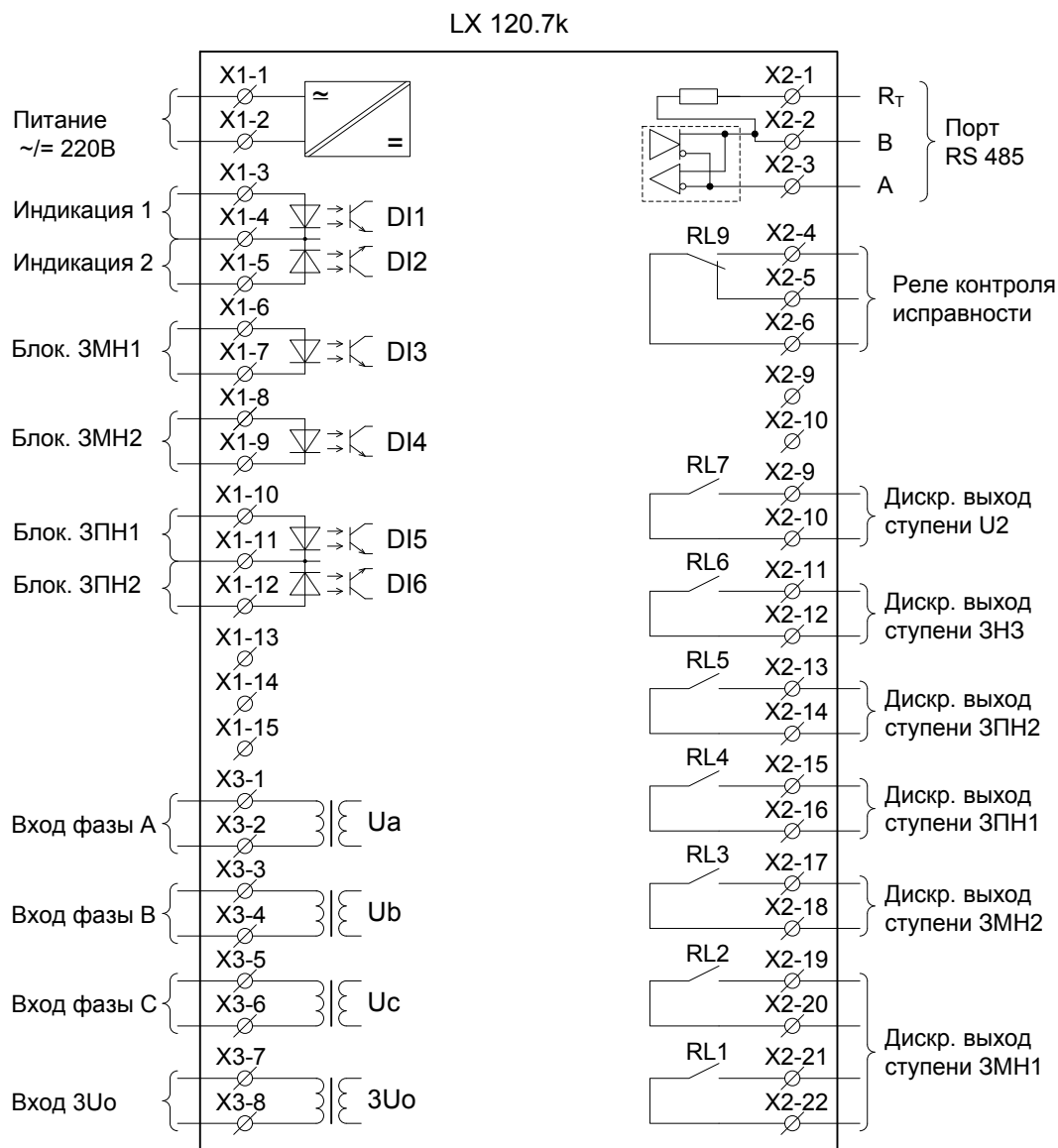


Схема подключения LX 120.7k

БЛАНК ЗАКАЗА

LX 120.7k

Исполнение по номинальному напряжению	100 В	1			
	220 В	2			
	380 В	3			
Напряжение питания устройства и дискретных входов	110 В	1			
	220 В	2			
Защита по напряжению обратной последовательности	есть			1	
	нет				0
Дискретный вход 3 «сухой контакт»	есть			1	
	нет				0