

**Микропроцессорное  
устройство  
ПРЕМКО™ ZX160, ZX161**

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

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТКПЭ.31.20.31.315РЭ**

**2010 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Введение .....	3
2	Назначение.....	3
3	Меры безопасности.....	3
4	Технические характеристики.....	4
5	Меню .....	6
6	Конструкция .....	10
7	Порядок установки и подключения .....	10
8	Работа с устройством.....	11
9	Техническое обслуживание .....	13
10	Правила хранения и транспортирования .....	15
	Приложение 1 .....	17
	Приложение 2 .....	17
	Приложение 3 .....	18

## 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 микропроцессорного устройства ZX160/161, а также для правильного монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания.

1.3 К работе с микропроцессорным устройством ZX160/161 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 устройства зависит от правильной эксплуатации, следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством перед монтажом и включением.

1.5 При эксплуатации устройства, кроме требований данного руководства, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Устройства ZX160/161 предназначены для регистрации переходных и установившихся процессов, а также для регистрации срабатывания устройств релейной защиты и автоматики на электрических, новых или реконструируемых подстанциях промышленных установок и распределительных сетей, для замены старых устройств РЗА и телемеханики.

2.2 Выполняют функции токовой защиты и автоматики, управления и телемеханики:

- регистрацию 6 величин напряжений или токов любой формы;
- пуск регистратора по изменению токов и напряжений, по изменению состояния любого из дискретных входов;
- отображение текущих значений напряжений и токов на индикаторе;
- отображение текущих состояний дискретных входов с помощью светодиодов;
- дистанционное управление, синхронизацию времени, контроль и диагностику регистратора по локальной сети;
- управление выходными коммутационными аппаратами (опция);
- трехфазная двухступенчатая МТЗ с независимой выдержкой времени (версия ZX 161);
- передачи информации по локальной сети.

2.3 Предназначены для установки в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления подстанций.

2.4 Микропроцессорные устройства ZX161 питаются от источника постоянного или переменного напряжения. 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

Таблица 4.2

1	Входные аналоговые сигналы:	
	- количество каналов тока, шт	3
	- количество каналов напряжения, шт	3
	- номинальный входной ток, А	1/5
	- диапазон регистрации по току, А	0,05÷40/0,2÷200
	- разрешающая способность по току, А	0,002 или 0,01
	- частота входного тока, Гц	50
	- номинальное входное напряжение, В	100
	- диапазон регистрации по напряжению, В	0,1-200
	- разрешающая способность по напряжению, В	0,02
	- точность измерения аналоговых сигналов	не хуже 2%
	- число осциллограмм, хранящихся в памяти	8
	суммарная длительность записи при частоте преобразования 2400 Гц, с	27
- мощность, потребляемая по цепям переменного тока, Вт	0,5	
- число дискретных входов	8	
- длительность предварительной записи до срабатывания, с	0,2	
Питание устройства:		
2	- напряжение переменного или постоянного тока, В	100÷265
	- пульсации, %	12
	- переменный ток при $I_n=5A$ , А	от 4
	- переменный ток при $I_n=1A$ , А	от 0,8
	- потребляемая мощность по цепи питания, Вт	3 ВА+ 0,25 ВА на каждое сработавшее реле
	- допустимый интервал провала напряжения питания, мс	< 800
- время готовности, мс	< 300	
- срок хранения информации при отсутствии питания устройства, суток не менее	2	
Перегрузочная способность по цепям аналоговых входных сигналов:		
3	- продолжительный режим работы	3 $I_n$ , 1,5 $U_n$
	- ток односекундной термической стойкости	40 $I_n$
Степень защиты:		
4	- оболочка	IP 40
	- клеммные зажимы	IP 00
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ 4	
5	Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
6	Механическая износоустойчивость, циклов	1000000
7	Коммутационная износоустойчивость, срабатываний	не меньше 10000

8	Средняя наработка на отказ, час.	20000
9	Средний срок службы, лет	15
10	Габаритные размеры Ш×В×Г, мм	140×90×160
	Масса, кг	2,5

4.1.1. Сопротивление изоляции между цепями устройства, указанными в табл.3, при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  – 50 Мом:

Таблица 4.2.1

Контролируемые цепи	Испытательное напряжение, В
входная – выходная	2000
входная – управление	1000
входная – сеть	2000
выходная – выходная	2000
выходная – управление	2000
выходная – сеть	2000

4.1.2. Электрическая изоляция между цепями устройства, при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ , выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 45 – 65 Гц, значение которого приведено в таблице 4.2.1.

4.1.3. НР контакты при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С в течение 1 мин. выдерживают испытательное напряжение частотой 45 – 65 Гц, значение которого равно 500В.

4.1.4. Изоляция между входными и выходными цепями устройства, при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ , выдерживает импульсное напряжение:

- амплитуда импульса –  $4,5 \pm 0,5$  кВ;
- длительность фронта импульса ( $1,2 \times 10^{-6} \pm 0,36 \times 10^{-6}$ ) с;
- длительность спада импульса ( $50 \times 10^{-6} \pm 10 \times 10^{-6}$ ) с;
- энергия импульса – ( $0,5 \pm 0,05$ ) Дж;
- количество импульсов при испытаниях – по три разной полярности.

4.1.5. Устройства, при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ , выдерживают действие высокочастотного напряжения, представляющего собой затухающие колебания частотой  $1,0 \pm 0,1$  МГц, модуль огибающей колебаний уменьшается на 50% относительно максимального значения после 3 – 4 периодов.

4.1.6. Помехозащищенность по публ. МЭК 1000-4-94, группа 3.

## 4.2 Характеристики функций защит

### МТЗ

Токовая ступень 1 I>:	1,0 ÷ 25,0А шаг 0,1А
Токовая ступень 2 I>>	2,0 ÷ 50,0 А шаг 0,1А
Токовая ступень 3 I>>>	2,0 ÷ 50,0 А шаг 0,1А
Токовая ступень 4 I>>>>	2,0 ÷ 50,0 А шаг 0,1А
Выдержка времени для каждой ступени tI>, tI>>	0,0 ÷ 250,0 с, шаг 0,1с
Коэффициент возврата	0,95

### Условия пуска регистратора

по превышению тока	от $0,1 \cdot I_{ном}$ до $2,0 \cdot I_{ном}$ с шагом $0,1 \cdot I_{ном}$
по снижению напряжения	от $2,0 \cdot U_{ном}$ до $0,1 \cdot U_{ном}$ с шагом $0,1 \cdot U_{ном}$
по срабатыванию дискретного входа №1	
по команде по локальной сети	

**Дискретные выходы**

Количество дискретных выходов (опционально)	6
Номинальный ток	5А
Разрывная способность контактов	250В (=), 0,4А (L/R=30мс) 220 В (~), 5 А (cos φ =0,6)
Кратковременный ток на замыкание в течение 0,2 с, А	20

**Дискретные входы**

Количество дискретных выходов	8
Напряжение срабатывания, В:	
при питании постоянным напряжением 220 В	от 130
при питании постоянным напряжением 110 В	от 66
Напряжение несрабатывания, В:	
при питании постоянным напряжением 220 В	от 0 до 120
при питании постоянным напряжением 110 В	от 0 до 60
Длительность входного сигнала, мс	не менее 10

**Последовательный интерфейс  
(вариант поставки с RS 485)**

Тип	Изолированная, полудуплекс
Протокол	MODBUSTM RTU
Скорость передачи	2400 ÷ 115200 бод

**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 Назначение кнопок управления:



Переход в верхний пункт меню;  
Увеличить величину уставки или номер опции.



Переход в нижний пункт меню;  
Уменьшить величину уставки или номер опции.



Переход к следующей функции защиты (влево или вправо);  
Переход к следующей цифре пароля (влево или вправо).



Редактирование / подтверждение уставок или параметров;  
Сброс уставок / сигнализации.

5.1.3 Перемещение по заглавным пунктам меню осуществляется с помощью кнопок «Влево» и «Вправо», для перемещения по подпунктам 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».

5.1.4 Сводная структура меню приведена в приложении 4.

## Меню «ИЗМЕРЕНИЕ»

0.0 Измерение	Измерение контролируемых величин
▼ ▲	
0.1 Канал 1	Измерение тока
▼ ▲	
0.2 Канал 2	Измерение тока
▼ ▲	
0.3 Канал 3	Измерение тока
▼ ▲	
0.4 Канал 4	Измерение напряжения
▼ ▲	
0.5 Канал 5	Измерение напряжения
▼ ▲	
0.6 Канал 6	Измерение напряжения

## Меню «ИНДИКАЦИЯ»

1.0 ИНДИКАЦИЯ	Индикация текущего состояния устройства
▼ ▲	
1.1 Дискр. входы	Отображение состояния дискретных входов

## Меню «ПУСК»

2.0 пуск	Задание уставок срабатывания регистратора
▼ ▲	
2.1 Канал 1	Задание уставки пуска регистратора при изменении тока канала 1 или его отключение
▼ ▲	
2.2 Канал 2	Задание уставки пуска регистратора при изменении тока канала 2 или его отключение
▼ ▲	
2.3 Канал 3	Задание уставки пуска регистратора при изменении тока канала 3 или его отключение
▼ ▲	
2.4 Канал 4	Задание уставки пуска регистратора при изменении напряжения канала 4 или его отключение
▼ ▲	
2.5 Канал 5	Задание уставки пуска регистратора при изменении напряжения канала 5 или его отключение
▼ ▲	
2.6 Канал 6	Задание уставки пуска регистратора при изменении напряжения канала 6 или его отключение

## Меню «ЧАСЫ»

4.0 часы	Конфигурирование часов
----------	------------------------

▼ ▲	4.1 Время	Ввод времени
▼ ▲	4.2 Дата	Ввод даты
Меню «СВЯЗЬ»		
▼ ▲	5.0 СВЯЗЬ	Вход в меню «СВЯЗЬ»
▼ ▲	5.1 Адрес	Ввод адреса устройства в локальной сети
▼ ▲	5.2 Скорость	Установка скорости передачи информации
▼ ▲	5.3 Пароль	Ввод нового пароля Для изменения пароля, нужно сначала ввести верный старый пароль, нажать ВВОД
Меню «НАСТРОЙКА»		
▼ ▲	6.0 настройка	Задание коэффициентов трансформации
▼ ▲	6.1 КТР 1	Задание коэффициента трансформации канала 1
▼ ▲	6.2 КТР 2	Задание коэффициента трансформации канала 2
▼ ▲	6.3 КТР 3	Задание коэффициента трансформации канала 3
▼ ▲	6.4 КТР 4	Задание коэффициента трансформации канала 4
▼ ▲	6.5 КТР 5	Задание коэффициента трансформации канала 5
▼ ▲	6.6 КТР 6	Задание коэффициента трансформации канала 6
▼ ▲	6.7 Однократный многократный	Задание режима пуска однократный (новая запись только после сброса) или многократный - новая запись при каждом пуске от дискретного входа 1 или срабатывании пусковых органов каналов
Меню «МТЗ 1»		
▼ ▲	7.0 МТЗ1	Задание параметров защиты
▼ ▲	7.1 1-я ступень	Задание параметров 1-й ступени МТЗ

▼ ▲	7.1.1 ВКЛ/ОТКЛ	Ввод или вывод из работы ступени 1 МТЗ
▼ ▲	7.1.2 МТЗ1 I> , А	Ввод уставки МТЗ 1 по току срабатывания
▼ ▲	7.1.3 МТЗ1 Тв I> , с	Ввод уставки времени задержки срабатывания МТЗ 1
Меню «МТЗ 2»		
	7.2 2-я ступень	Задание параметров 2-й ступени МТЗ
▼ ▲	7.2.1 ВКЛ/ОТКЛ	Ввод или вывод из работы ступени МТЗ 2
▼ ▲	7.2.2 МТЗ2 I> , А	Ввод уставки МТЗ 2 по току срабатывания
▼ ▲	7.2.3 МТЗ2 Тв I> , с	Ввод уставки времени задержки срабатывания МТЗ 2
Меню «МТЗ 3»		
	7.2 3-я ступень	Задание параметров 3-й ступени МТЗ
▼ ▲	7.2.1 ВКЛ/ОТКЛ	Ввод или вывод из работы ступени МТЗ 3
▼ ▲	7.2.2 МТЗ3 I> , А	Ввод уставки МТЗ 3 по току срабатывания
▼ ▲	7.2.3 МТЗ3 Тв I> , с	Ввод уставки времени задержки срабатывания МТЗ 3
Меню «МТЗ 4»		
	7.2 2-я ступень	Задание параметров 4-й ступени МТЗ
▼ ▲	7.2.1 ВКЛ/ОТКЛ	Ввод или вывод из работы ступени МТЗ 4
▼ ▲	7.2.2 МТЗ4 I> , А	Ввод уставки МТЗ 4 по току срабатывания
▼ ▲	7.2.3 МТЗ4 Тв I> , с	Ввод уставки времени задержки срабатывания МТЗ 4

## 5.2 Защита паролем

5.2.1 Для защиты от несанкционированного доступа может использоваться четырехзначный пароль (цифры 1-9, буквы А,В,С,D,E,F). Без ввода пароля параметры уставок и программирование могут быть доступны только для чтения.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Устройство поставляется в “открытом” для программирования состоянии (введение уставок без пароля). Для защиты доступа к изменению уставок необходимо ввести пароль.

5.2.2 Выберите пункт меню «ПАРОЛЬ» и нажмите . Появится сообщение «Измените пароль» (первый раз) или «Введите пароль» (для изменения пароля), а во второй строке «1111» и мигающий курсор. Введите четвертую цифру пароля с помощью кнопок  и . Нажмите , чтобы перейти к третьей цифре пароля, введите третью цифру пароля, после чего повторите операцию со второй и первой цифрой пароля. Нажмите . После нажатия пароль будет введен, сохранен и скрыт.

5.2.3 Если пароль был введен, то при попытке изменить уставку индикатор покажет «Введите пароль» и «1111» с мигающим курсором во второй строке. Теперь введите правильный пароль, состоящий из 4-х знаков (цифры 1-9, буквы A,B,C,D,E,F), с помощью кнопок  и . Используйте кнопку , чтобы перейти на третью цифру пароля и затем повторите описанную процедуру для всех четырех знаков пароля. Нажмите .

5.2.4 Теперь доступен режим редактирования уставки. Введите соответствующие значения уставки, следуя порядку, описанному выше.

5.2.5 После того, как полностью ввели значение уставки, нажмите , для подтверждения ввода. Перейдите в следующий пункт меню, который будет изменен, и повторите операции описанные выше.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** После введения пароля для изменения уставок нужно вводить пароль. Для упрощения ввода уставок рекомендуется ввести пароль «1111» с последующей его заменой после ввода всех уставок. Также устройство можно «открыть» для программирования уставок без введения пароля. Для этого необходимо ввести специальный пароль, который известен поставщику. Этот же специальный пароль можно использовать при утере рабочего пароля для доступа к устройству и введения нового пароля.

## 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 и напряжения, 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, 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 устройство ZX121 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 Установка устройства производится в просечку, на монтажной плоскости, согласно приложению 2.

7.2.2 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.

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

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

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

7.2.6 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.

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

## **8 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ**

### **8.1 Общая информация**

8.1.1 Регистратор постоянно осуществляет непрерывную запись текущих значений входных сигналов в оперативную память. На каждый такт дискретизации записывается шесть значений аналоговых сигналов, состояния дискретных входов и выходов. При возникновении условий пуска (от входа №1 или каналов 1-6) устройство фиксирует информацию о входных (выходных) сигналах на протяжении 0,5 с до момента пуска, после чего производит запись данных на протяжении 3с. При наличии зафиксированной информации замыкаются контакты реле RL1 и засвечивается светодиод №9. После записи осциллограмма сохраняется в памяти, а устройство возвращается в режим непрерывной записи. Запись осциллограмм в память осуществляется «по кольцу», т.е. новая осциллограмма записывается на место самой старой - восьмой. Сохранённые осциллограммы из памяти не удаляются до пропадания основного и резервного питания на срок более 2-х суток.

8.1.2 Устройство (по заказу) снабжается конвертором RS485\USB для считывания осциллограмм. Для считывания осциллограмм на компакт-диске ПРЕМКО имеется программа Traket (см. ниже).

8.1.3 Устройство имеет 6 выходных реле. Реле RL6 имеет нормально замкнутый контакт и служит для индикации исправности устройства. Реле RL2, RL3, RL4, RL5 имеют нормально разомкнутые контакты и могут включаться путем подачи команд устройству по сети. В ZX161 имеются 4 дополнительные ступени МТЗ с действием на RL2, RL3, RL4, RL5 соответственно и светодиод №1. Реле RL1 имеет нормально разомкнутый контакт и служит для индикации наличия информации в устройстве.

8.1.4 После включения питания устройства микропроцессор управления проводит внутреннюю проверку, после чего переходит в рабочий режим. При этом загорается зеленый светодиод «Исправно» на передней панели устройства и срабатывает реле RL6.

8.1.5 Красный светодиод «Режим» на передней панели регистратора начинает мигать с периодом 0,3 с при записи осциллограммы и остаётся включённым после её окончания для индикации срабатывания регистратора.

8.1.6 При наличии сигнала на дискретном входе (напряжение 110/220 В) состояние входа отображается путем включения красного светодиода на передней панели устройства.

8.1.7 Для связи с оператором служит лицевая панель, на которой размещены средства оперативного взаимодействия с устройством защиты: клавиатура и ЖКИ.

8.1.8 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 и снятие фиксации срабатывания регистратора. Лицевая панель дает возможность пользователю передвигаться по меню для доступа к данным, изменять уставки и считывать измерения.

8.1.9 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». Подсветка включается на 1 минуту при нажатии любой клавиши управления.

8.1.10 Устройство ZX160/161 может быть включено в локальную сеть посредством стандартного порта RS485, расположенного на задней стенке. Протокол связи MODBUS RTU. Вся хранящаяся информация (измерения, сигнализации, параметры, осциллограммы) может быть считана с помощью канала передачи информации.

8.1.11 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.

8.1.12 Для работы с устройством, его настройки, считывания и сохранения осциллограмм предоставляется специализированное программное обеспечение «Traket». Данная программа работает под управлением ОС Windows NT/2000/XP/2003 и позволяет получать данные через последовательный порт компьютера, сохранять их в формате COMTRADE и анализировать на экране. Возможен вывод на печатающие устройства графиков сохранённых или исчисленных величин. Обмен данными с устройством происходит по протоколу MODBUS RTU с набором команд, приведенным в карте памяти (Приложение 1).

8.1.13 При поставке устройство ZX160/161 имеет следующие настройки сети: сетевой адрес – 01, скорость передачи данных – 115200, 8n1 (если иное не указано в спецификации заказчика).

8.1.14 Для квитирования информации о состоянии устройства необходимо зайти в меню «Индикация»/«Дискретные входы» и нажать на кнопку  (не менее 0,5 с). При этом размыкаются контакты реле RL1 и гаснет светодиод «Режим» на передней панели устройства.

8.1.15 Резервное питание памяти и часов устройства производится с помощью конденсатора сверхбольшой емкости, поэтому перед записью информации с отключением питания устройство нужно выдержать под напряжением не менее 30 минут.

8.1.16 Если в устройстве реализованы функции максимальной токовой защиты, то срабатывание МТЗ 1 вызывает замыкание контактов реле RL2, срабатывание МТЗ 2 вызывает замыкание контактов реле RL3. При этом записывается осциллограмма, данные которой затем используются для исследования причин срабатывания защиты. После срабатывания защиты на индикаторе отображается название сработавшей ступени («РАБОТА МТЗ 1», «РАБОТА МТЗ 2»), или обе эти надписи, если сработали обе ступени. Также срабатывание защиты отображается в регистре состояний дискретных выходов карты памяти устройства.

8.1.17 Сбоку на устройство наклеивается наклейка, указывающая модель и серийный номер. Эта информация однозначно идентифицирует изделие.

8.1.18 Указания по монтажу.

8.1.19 Стандартное крепление ZX - в просечку металлической панели. Зажимы для подключения проводов расположены в два ряда с тыльной стороны устройства. Зажимы у ZX - пружинные типа Wago (с шагом 5мм). Зажимы расположены в два ряда с 1 по 17 и с 18 по 41. Номера зажимов считаются слева на право, если смотреть на тыльную часть корпуса. С левой стороны от рядов зажимов размещен вывод заземления под винт М4. Для закрепления на панель с задней стороны (псевдо переднее присоединение) поставляются специальные Г-образные крепления которые позволяют поворачивать ZX при монтаже жгута и выдвигают корпус вперед на 200 мм.

**Примечание:** Если возможны значительные помехи в цепях питания постоянного оперативного тока, вызванные работой приводов выключателей или промежуточных реле, рекомендуется установка дополнительного фильтра в цепях питания ZX160/161 (например, ФП).

## 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-	Н, В

	изготовителя.	
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

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.

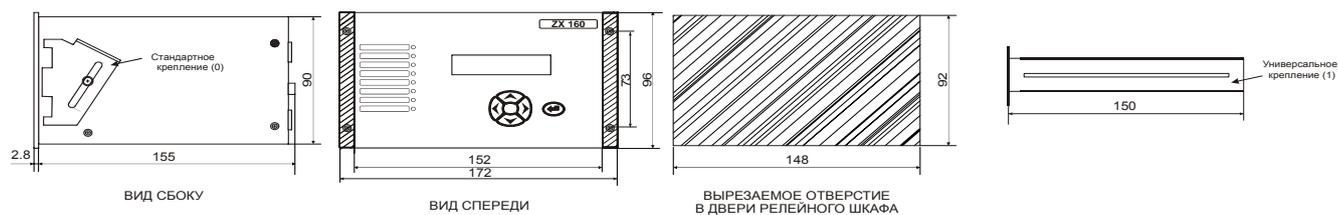
10.11. Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

## Внешний вид устройства

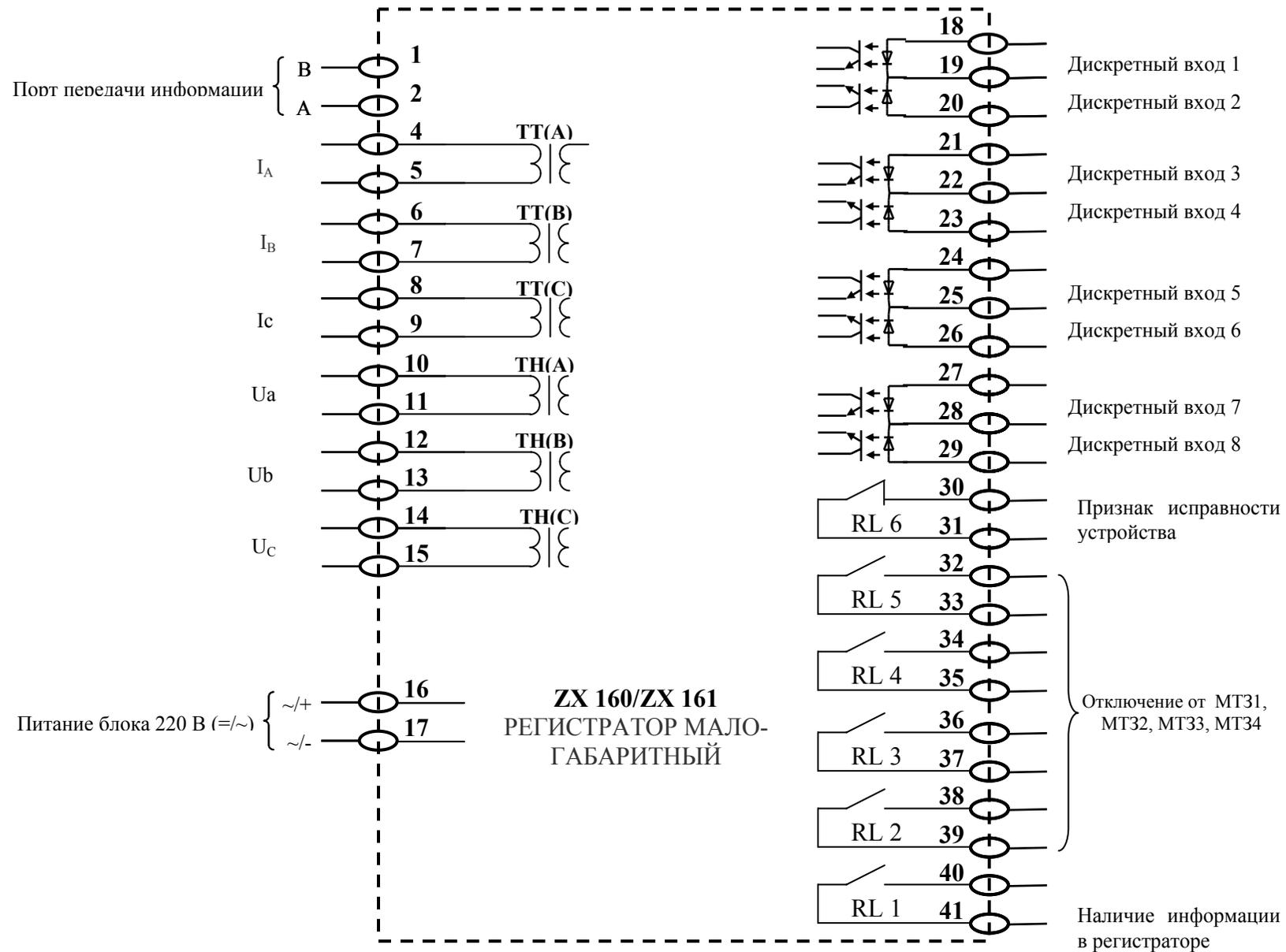


## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

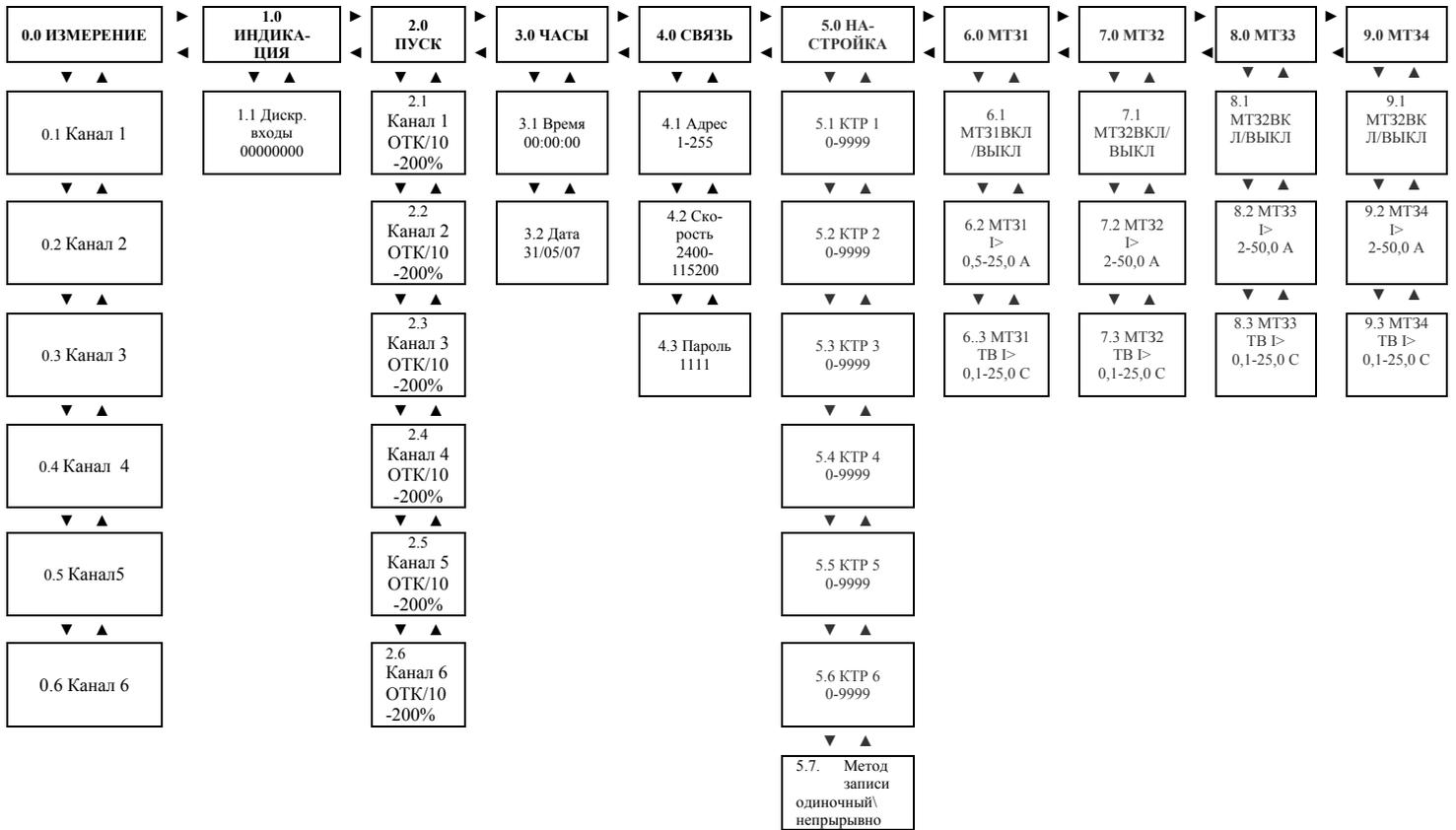
## Габаритные и установочные размеры



## Схема подключения устройства ZX 160/ZX 161



## СТРУКТУРА МЕНЮ ZX 160 /ZX 161



## ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

## Карта памяти и используемые команды

Адрес	Описание	Диапазон	Формат	Умолчание
<b>Информация о устройстве (только для чтения, функция 3)</b>				
0x0000	Описание устройства		F10	ZX 160/161
0x 0005	Версия прошивки	0 – 65535	F1	0x0000
0x 0006	Порядковый номер устройства	0 – 65535	F1	0x0001
0x 0007	Дата изготовления		F2	
<b>Настройки сети (запись функция 6/чтение функция 3)</b>				
0x 000e	Сетевой адрес устройства	1– 255	F3	0x0001
0x 000f	Скорость обмена данными		F20	0x0006
<b>Сигнализация (только для чтения, функция 4)</b>				
0x 0010				
0x 0011	Номер последней записанной осциллограммы	0 – 8	F1	0x0000
0x 0012	Номер текущей осциллограммы	0 – 7	F1	0x0000
0x 0013	Номер страницы осциллограммы	0 – 511	F1	0x0000
0x 0014	Номер абзаца осциллограммы	0 – 3	F1	0x0000
0x 0015	Ячейка для чтения данных	0 – 255	F27	0x0000
0x 0016	Регистр защит*		F34	
0x 0017	Уставка времени задержки срабатывания МТ31*		F35	
0x 0018	Уставка тока МТ32*		F36	
0x 0019	Уставка времени задержки срабатывания МТ32*		F37	
0x 001A	Уставка тока МТ33*			
0x 001B	Уставка тока МТ34*			
0x 001C				
0x 001D	Состояние светодиодов и защит	0 – 65535	F41	0x0000
0x 001E	Состояние дискретных входов	0 – 65535	F21	0x0000
0x 001F	Уставка тока МТ31*		F38	
<b>Настройки контроллера (запись функция 6 (16)/чтение функция 3)</b>				
0x 0020				
0x 0021				
0x 0022				
0x 0023	Текущее время устройства, часы		F4	
0x 0024	Текущее время устройства, мин., сек.		F4	
0x 0025	Текущая дата устройства, год		F5	
0x 0026	Текущая дата устройства, месяц, день		F5	
0x 0027				
0x 0028	Калибровочный коэффициент канала 1	0 – 65535	F12	
0x 0029	Калибровочный коэффициент канала 2	0 – 65535	F12	
0x 002A	Калибровочный коэффициент канала 3	0 – 65535	F12	
0x 002B	Калибровочный коэффициент канала 4	0 – 65535	F12	
0x 002C	Калибровочный коэффициент канала 5	0 – 65535	F12	
0x 002D	Калибровочный коэффициент канала 6	0 – 65535	F12	

0x 002E	Пароль			
0x 002F	Пароль			
<b>Управление (запись функция 6/чтение функция 4)</b>				
0x 0030	Регистр хранения состояния дискретных выходов	0 – 15	F23	0x0000
0x 003D	Автокоррекция входных сигналов			
0x 003F	Сброс состояния светодиодов			
<b>Уставки (запись функция 6 /чтение функция 4)</b>				
0x 0040	Уставка канала 1, в % от $I_{НОМ.}$	0 – 20	F31	0x0001
0x 0041	Уставка канала 2, в % от $I_{НОМ.}$	0 – 20	F31	0x0001
0x 0042	Уставка канала 3, в % от $I_{НОМ.}$	0 – 20	F31	0x0001
0x 0043	Уставка канала 4, в % от $U_{НОМ.}$	0 – 20	F31	0x0001
0x 0044	Уставка канала 5, в % от $U_{НОМ.}$	0 – 20	F31	0x0001
0x 0045	Уставка канала 6, в % от $U_{НОМ.}$	0 – 20	F31	0x0001
0x 0046				
0x 0047				
0x 0048	Коэффициент трансформации канала 1	1 – 2000	F6	0x0001
0x 0049	Коэффициент трансформации канала 2	1 – 2000	F6	0x0001
0x 004A	Коэффициент трансформации канала 3	1 – 2000	F6	0x0001
0x 004B	Коэффициент трансформации канала 4	1 – 2000	F6	0x0001
0x 004C	Коэффициент трансформации канала 5	1 – 2000	F6	0x0001
0x 004D	Коэффициент трансформации канала 6	1 – 2000	F6	0x0001
0x 004E				
0x 004F				
<b>Сигнализация (только для чтения, функция 4)</b>				
0x 0050	Текущее значение тока фазы А	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0051	Текущее значение тока фазы А	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0052	Текущее значение напряжения фазы А	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0053	Текущее значение напряжения фазы А	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0054	Текущее значение тока фазы В	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0055	Текущее значение тока фазы В	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0056	Текущее значение напряжения фазы В	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0057	Текущее значение напряжения фазы В	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0058	Текущее значение тока фазы С	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0059	Текущее значение тока фазы С	0 – 65535	F11	0x0000
0x 005A	Текущее значение напряжения фазы С	0 – 65535	F11	0x0000
0x 005B	Текущее значение напряжения фазы С	0 – 65535	F11	0x0000
0x 0080	Коэффициент коррекции тока фазы А		F39	
0x 0081	Коэффициент коррекции тока фазы В		F39	
0x 0082	Коэффициент коррекции тока фазы С		F39	
0x 0083	Коэффициент коррекции напряжения фазы А		F39	
0x 0084	Коэффициент коррекции напряжения фазы В		F39	
0x 0085	Коэффициент коррекции напряжения фазы С		F39	

0x 0110	Время и дата осциллограммы №1		F40	
0x 0113	Время и дата осциллограммы №2		F40	
0x 0116	Время и дата осциллограммы №3		F40	
0x 0119	Время и дата осциллограммы №4		F40	
0x 011C	Время и дата осциллограммы №5		F40	
0x 011F	Время и дата осциллограммы №6		F40	
0x 0122	Время и дата осциллограммы №7		F40	
0x 0125	Время и дата осциллограммы №8		F40	

\* – Присутствует только в ZX 161.

### Описание форматов и команд

- F1 Целое число без знака (2 байта).
- F2 Дата изготовления устройства: шесть ASCII символов в формате дд:мм:гг.
- F3 Номер устройства: от 1 до 255.
- F4 Текущее время устройства в формате двух слов. Младшее слово – часы (0-23). Старший байт старшего слова – минуты (0-59). Младший байт старшего слова – секунды (0-59).
- F5 Текущая дата устройства в формате двух слов. Младшее слово – год (0-99). Старший байт старшего слова – месяц (1-12). Младший байт старшего слова – день (1-31).
- F6 Значения коэффициентов трансформации каналов: от 1 до 2000 (2 байта).
- F10 Описание устройства: десять ASCII символов.
- F11 Текущие значения измеряемой величины аналоговых каналов измерения в шестнадцатичном виде (4 байта).
- F12 Значения калибровочных коэффициентов каналов измерения. Используются при технологической настройке устройства.
- F20 Биты 2 – 0: 000 (0x00) – Скорость обмена 2400,  
001 (0x01) – Скорость обмена 4800,  
010 (0x02) – Скорость обмена 9600,  
011 (0x03) – Скорость обмена 19200,  
100 (0x04) – Скорость обмена 38400,  
101 (0x05) – Скорость обмена 57600,  
110 (0x06) – Скорость обмена 115200.
- F21 Биты 0 – 7: Состояние входов 1 – 8.
- F23 Биты 0 – 5: Срабатывание выходов 1 – 6.
- F24 Для включения выходного реле на устройство передается значение 0xFF00, для выключения передается значение 0x0000, остальные значения игнорируются, выдается сообщение об ошибке.  
Для считывания состояния одиночных реле используется команда 2 протокола MODBUS. Более подробная расшифровка представлена в F30.
- F27 При считывании 32-х ячеек памяти по этому адресу передается фрагмент осциллограммы размером 64 байта. Адрес начала фрагмента определяется значениями ячеек 0x0012, 0x0013, 0x0014.  
Обязательно считывать все 32 ячейки. При считывании меньшего числа ячеек выдается сообщение об ошибке.

- F28 Текущее время устройства, в миллисекундах. Используется для синхронизации с управляющим компьютером. Длина счетчика времени – 4 байта. Если данный счетчик не синхронизировался, он показывает время от включения питания устройства.
- F29 Текущий режим работы устройства (нормальная работа/программирование). При чтении данной ячейки памяти могут возвращаться следующие значения:  
0x0001 – нормальная работа,  
0x0002 – идет запись осциллограммы,  
0x0080 – режим программирования сетевых настроек.
- F30 Опрос одиночных входов. При опросе задается начальный адрес и количество входов, которые опрашиваются. В ответе состояние входов представлено состоянием соответствующих бит в байтах ответа, причем младший бит первого байта поля данных ответа показывает состояние входа, с которого начинался опрос. Состояние показывается как: 1 – есть сигнал на входе, 0 – нет сигнала на входе.
- F31 Значения уставок пуска регистратора: от 0 до 20. Значения, выводимые на индикатор, пересчитываются в проценты от номинального тока (напряжения). Значение «0» означает запрет пуска по данному каналу.
- F32 Значения уставок срабатывания МТЗ1. Представлены в формате: ст. байт регистра – амперы (1-25 для первой ступени, 2-50 для второй ступени), мл. байт регистра – десятые доли ампера, допустимые значения 0-9. При значении «0,0» ступень защиты считается выключенной.
- F33 Значения уставок времени задержки срабатывания МТЗ1. Представлены в формате: ст. байт регистра – секунды (допустимые значения 0-250), мл. байт регистра – десятые доли секунды, допустимые значения 0-9.
- F34 Представляет собой битовое поле. 5-ый бит – включение (1), выключение (0) МТЗ2. 7-ой бит – включение (1), выключение (0) МТЗ2. Нумерация битов начинается с нулевого.
- F35 Состоит из двух байтов. Время срабатывания МТЗ 2 Значение старшего байта – это целая часть числа. Значение младшего байта – это дробная часть числа.
- F36 Состоит из двух байтов. Ток срабатывания МТЗ 3 Значение старшего байта – это целая часть числа. Значение младшего байта – это дробная часть числа.
- F37 Состоит из двух байтов. Время срабатывания МТЗ 3 Значение старшего байта – это целая часть числа. Значение младшего байта – это дробная часть числа.
- F38 Состоит из двух байтов. Ток срабатывания МТЗ 4 Значение старшего байта – это целая часть числа. Значение младшего байта – это дробная часть числа.
- F39 Состоит из двух байтов. Время срабатывания МТЗ 4. Значение старшего байта – это целая часть числа. Значение младшего байта – это дробная часть числа.
- F40 Состоит из трёх слов. Первое слово: старший байт – минуты (0-59), младший байт – секунды (0-59). Второе слово: старший байт – часы

F41 (0-23), младший байт – годы (0-99). Третье слово: старший байт – день (1-31), младший байт – месяц (1-12).  
Состояние светодиодов (в версии AP бит 0 – срабатывание МТЗ 1, МТЗ 2).

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

## Заказная спецификация

Устройство	ZX 160-161	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Канал 1,2,3 Диапазон регистрируемой каналом величины	1 A1 5 A2							
Канал 4,5,6 Диапазон регистрируемой каналом величины	120 В 220 В	1 2						
Встроенные часы и календарь с конденсатором большой емкости	есть	1						
Частота дискретизации (точек за период)	базовая модель 48			1				
+ 6 выходных реле + 4 ст. МТЗ								
модель ZX 160	нет					0		
модель ZX 161	есть					1		
Крепление стандартное								0
за переднюю панель винтами								1
Переносное устройство отображения и считывания осциллограмм с конвертором RS 485\USB (ноутбук с конвертором)								
	нет							0
	есть							1

- общее количество каналов регистрации – 6 с возможностью расчетного определения  $I_0$  и  $U_0$  при выводе осциллограмм и подключении каналов токов и напряжений трех фаз,
- температурный диапазон до  $-40^{\circ}\text{C}$  по заказу.

**ПРЭМКО/PREMKO**  
т./ф.: +7 (495) 540-53-31  
моб.: +7 (926) 115-43-97  
e-mail: sale@premko.pro  
www.premko.pro