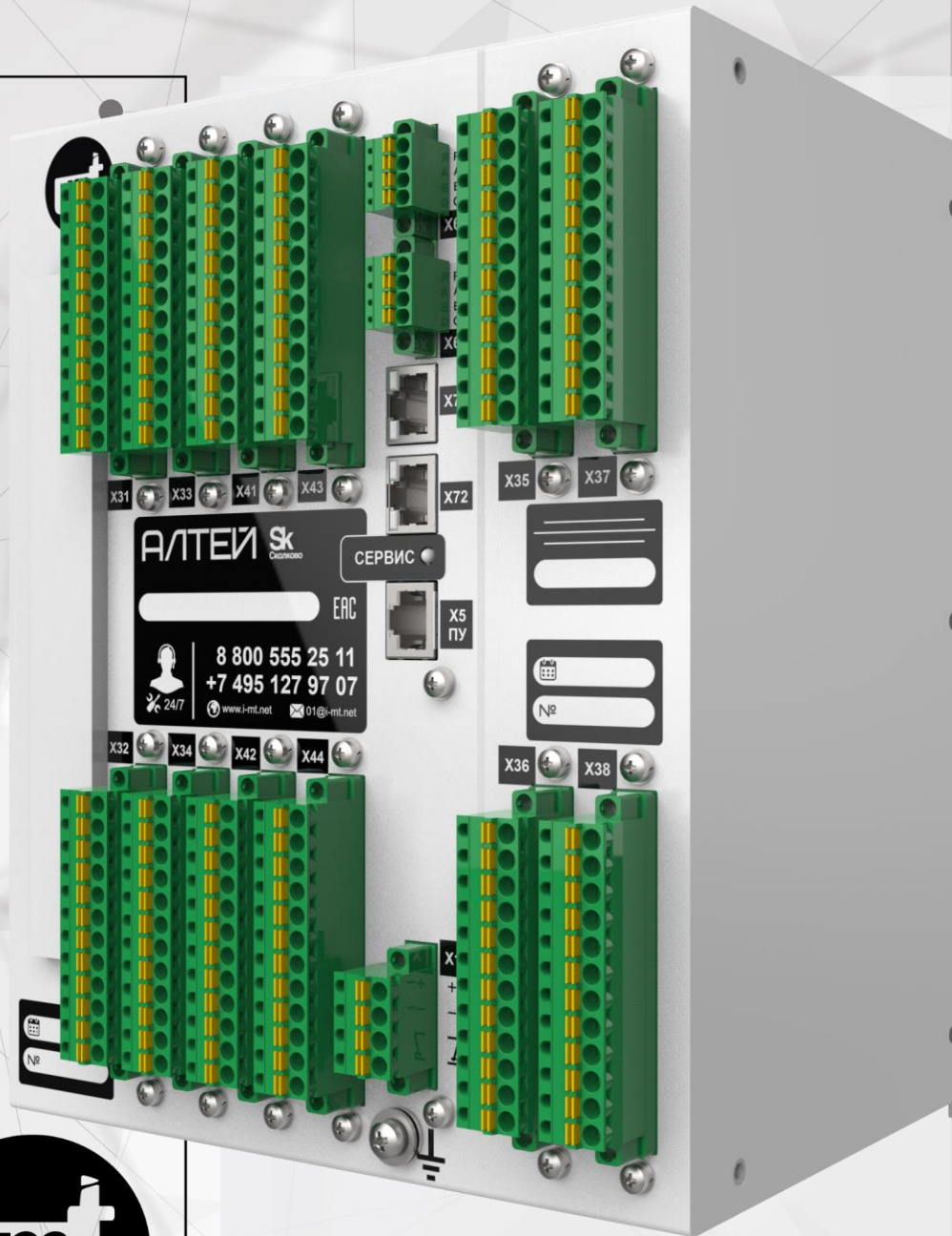




Алтей-ПЛК

Программируемый
логический контроллер



Руководство
по эксплуатации

Ревизия: 22.12.2025

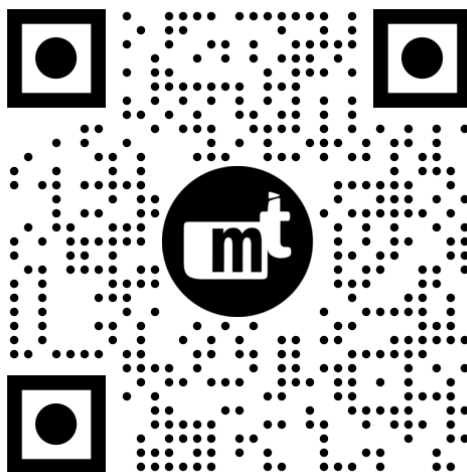
Версия ПО: 1.03



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР

АЛТЕЙ-ПЛАК

Руководство по эксплуатации



Техническая поддержка

Наша компания постоянно работает над улучшением качества продукции, что приводит к добавлению новых функциональных возможностей устройств. Поэтому необходимо пользоваться только последними выпусками руководств по эксплуатации, поставляемых совместно с устройствами или опубликованными на официальном сайте www.i-mt.net.

УВАЖАЕМЫЙ КЛИЕНТ! Просим Вас направлять свои пожелания, замечания, предложения и отзывы о нашей продукции на адрес электронной почты 01@i-mt.net.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ | 5 |
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ..... | 6 |
| 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 7 |
| 3 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА | 9 |
| 3.1 Основные функциональные возможности..... | 9 |
| 3.2 Гибкая логика..... | 9 |
| 3.3 Осциллографирование | 11 |
| 3.4 Журнал событий | 12 |
| 3.5 Системный журнал..... | 12 |
| 3.6 Журнал изменения уставок..... | 13 |
| 3.7 Статистическая информация | 13 |
| 4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 14 |
| 4.1 Схема подключения..... | 14 |
| 4.2 Выходные сигналы | 18 |
| 5 ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 19 |
| 5.1 Приложение 1. Пример логики оперативной блокировки разъединителей..... | 19 |
| 5.2 Приложение 2. Элементы логических схем | 21 |

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ1) предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями программируемого логического контроллера Алтей-ПЛК (далее – Устройство) и является второй частью руководства по эксплуатации (далее – РЭ) цифрового устройства релейной защиты и автоматики серии Алтей.

РЭ1 содержит основные технические характеристики, описание функциональности устройства, параметры уставок, перечень входных и выходных логических сигналов.

Технические характеристики, габаритные и присоединительные размеры, описание работы с устройством, порядок транспортировки, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания, утилизации, приведены в РЭ.

Устройство разработано в соответствии с «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» РД 34.35.310-01 с соблюдением необходимых условий для применения на подстанциях с постоянным и переменным оперативным током.

К обслуживанию устройства допускаются лица, имеющие должную профессиональную подготовку, изучившие РЭ и РЭ1 в полном объеме, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000 В.

Настоящее РЭ1 распространяется на модификации устройства:

Алтей - ПЛК - *** - * - 00 - ** - 1.03

ВЕРСИЯ МИКРОПРОГРАММЫ:

1.03

Коммуникационный модуль:

ПС – RS-485 (2 x RS-485 до 3300 серийного номера)

RSTX – 2 x RS-485, 2 x Ethernet 1000BASE-TX

Модульный состав:

00 – базовое исполнение (24 дискретных входа/22 реле)

01 – исполнение с дополнительным модулем ввода-вывода дискретных сигналов (суммарно 42 входа/28 реле)

М0 – исполнение с 12 дискретными входами и 11 реле

Питание устройства и дискретных входов:

220 – постоянное или переменное (универсальные входы) напряжение 220В

220DC – дискретные входы - постоянное напряжение 220В;
– питание устройства - постоянное или переменное 220В

110 – постоянное или переменное (универсальные входы) напряжение 110В

24 – постоянное напряжение 24В

Тип:

ПЛК – ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР

ЦИФРОВОЕ УСТРОЙСТВО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ **АЛТЕЙ**

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУ – автоматизированная система контроля и управления

ПО – программное обеспечение

РЭ – руководство по эксплуатации

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройство Алтей-ПЛК предназначено для применения в системах автоматизации объектов энергетики и промышленности. Устройство обладает настраиваемой логикой работы и позволяет решать множество различных задач, в числе которых:

- цифровая оперативная блокировка разъединителей;
- центральная сигнализация станций и подстанций различных классов напряжений;
- автоматика управления выключателями, в том числе для систем автоматического ввода резерва (АВР) и восстановления нормального режима работы после АВР (ВНР) для объектов от 0,4 до 10 кВ;
- автоматика управления технологическим процессом;
- сбор информации, обработка и передача данных в автоматизированные системы управления (АСУ);
- организация удаленного управления объектом командами из АСУ с предварительной обработкой команд;
- контроллер присоединения.

Устройство обладает настраиваемой логикой работы.

1.2 Устройство обеспечивает следующие основные функциональные возможности:

- пользовательские алгоритмы (гибкая логика) с максимальным количеством элементов до 2000;
- до 42 дискретных входов и до 28 выходных реле;
- последовательный интерфейс RS-485;
- два интерфейса Ethernet;
- протоколы связи Modbus-RTU, ГОСТ Р МЭК-60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК-60870-5-103-2005, ГОСТ Р МЭК-60870-5-104-2004 и МЭК 61850 MMS/GOOSE;
- часы реального времени;
- журналирование и осциллографирование.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики устройства приведены в таблице [2.1](#).

| ТАБЛИЦА 2.1 | |
|--|-------------------|
| Наименование параметра | Значение |
| Питание | |
| Номинальное напряжение оперативного тока (переменного / постоянного / выпрямленного), В | 220 |
| Рабочий диапазон напряжения переменного / выпрямленного тока, В | 110 – 265 |
| Рабочий диапазон напряжения постоянного тока, В | 110 - 370 |
| Дискретные входы | |
| Количество дискретных входов, шт: | |
| - для исполнения Алтей-ПЛК-***-00-... | 24 |
| - для исполнения Алтей-ПЛК-***-01-... | 42 |
| - для исполнения Алтей-ПЛК-***-М0-... | 12 |
| Номинальное напряжение питания дискретных входов, В | =/~ 220 |
| Дискретные выходы | |
| Количество дискретных выходов, в том числе нормально разомкнутых / с перекидным контактом, шт: | |
| - для исполнения Алтей-ПЛК-***-00-... | 22 (18 НР / 4 ПК) |
| - для исполнения Алтей-ПЛК-***-01-... | 28 (24 НР / 4 ПК) |
| - для исполнения Алтей-ПЛК-***-М0-... | 11 (9 НР / 2 ПК) |
| Выход «ОТКАЗ» нормально замкнутый, шт | 1 |

2.2 Состав коммуникационных интерфейсов приведен в таблице.

| ТАБЛИЦА 2.2 | | | |
|--------------------------|-------------|-----------------|--|
| Исполнение ⁴⁾ | Интерфейс | Количество, шт | Протоколы обмена информацией |
| ПС | USB 2.0 | 1 | фирменный |
| | RS-485 | 1 ¹⁾ | Modbus-RTU |
| RSTX | USB 2.0 | 1 | фирменный |
| | RS-485 | 2 ²⁾ | Modbus-RTU ГОСТ Р МЭК-60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК-60870-5-103-2005 |
| | 1000BASE-TX | 2 ³⁾ | Modbus-TCP ГОСТ Р МЭК-60870-5-104-2004 MMS, GOOSE (IEC 61850) SNTP PRP ³⁾ |


Примечания:

¹⁾ – до устройства с серийным номером 3300 была поддержка двух независимых RS-485.

²⁾ – порты RS-485 допускают параллельную работу на различных скоростях передачи данных, с разными физическими адресами, с применением различных протоколов информационного обмена.

³⁾ – настраиваемый режим работы: два независимых порта или два порта с резервированием PRP

4) – во всех исполнениях присутствует порт X5, предназначенный исключительно для подключения устройства к ПК через преобразователь RS-485/USB ЮККА в процессе настройки.



**БЕСПЛАТНЫЙ КУРС
«КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОТОКОЛЫ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»**

Открой двери к новым возможностям – от теории к практике!

Сканируй QR-код или нажми на баннер – и получи доступ к курсу

2.3 Перечень функций устройства приведен в таблице [2.3](#).

ТАБЛИЦА 2.3

| Функция | Назначение |
|----------------------------|---|
| Гибкая логика | Логика работы устройства, создаваемая пользователем |
| Системные функции | |
| Часы | Часы реального времени |
| АСУ | Интеграция в автоматизированные системы контроля и управления |
| Самодиагностика | Самодиагностика устройства |
| Регистрация событий | |
| Осциллограф | Цифровой осциллограф |
| Системный журнал | Регистрация изменений состояния устройства |
| Журнал событий | Регистрация формирующихся событий |
| Журнал уставок | Регистрация изменений уставок |

3 ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

3.1 Основные функциональные возможности

3.1.1 Устройство представляет собой программируемый логический контроллер.

3.1.2 Основные возможности настройки, условно изображенные на рисунке 3.1:

- подключение дискретных входов к входным логическим сигналам «Сброс ДВ» (команда сброса сработавших выходных реле, работающих в блинкерном режиме) и «Пуск осц» (команда пуска осциллографа);
- создание пользовательской логики работы устройства;
- подключение входных сигналов АСУ в гибкую логику независимо по любому из протоколов: ModBus-RTU(TCP), МЭК 60870-5-101(104) и МЭК 61850 MMS/GOOSE;
- подключение выходных логических сигналов пользовательской логики к дискретным выходам, сигналам «Сброс ДВ» и «Пуск осц»;
- настройка журнала событий и состава осциллограмм.

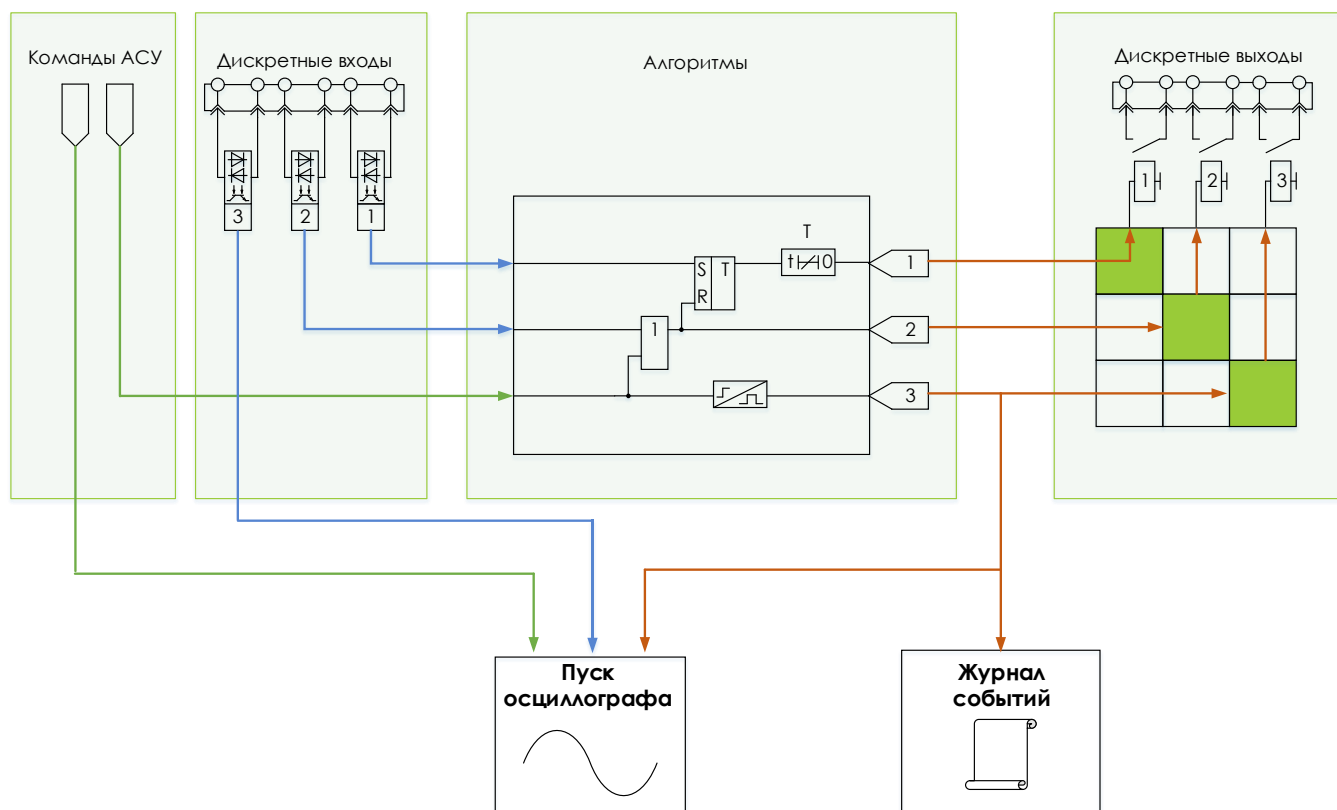


Рисунок 3.1 – Настройка устройства

3.2 Гибкая логика

3.2.1 Логика работы устройства настраивается пользователем. Настройка осуществляется в программном обеспечении (далее – ПО) KIWI и KIWI Logic. ПО доступно для скачивания по ссылке [HTTP://I-MT.NET/KIWI](http://i-mt.net/kiwi).

3.2.2 Устройство поддерживает следующие элементы для создания логики работы:

- дискретные входы;
- выходные сигналы микропрограммы (команды из АСУ по интерфейсам RS-485 – **30 штук**, сигнал «Сброс» и сигнал «Неисправность Алтей»);
- логические выходные сигналы (доступны для назначения на выходные реле, регистрации в осциллографе – **64 штуки**);
- внутренние входы и выходы для создания связей между листами схемы в KIWI Logic;
- логические элементы (И, ИЛИ, отрицание, исключающее ИЛИ);
- RS-триггеры с памятью и без;
- выдержки времени на срабатывание и возврат (длительность выдержки 0 – 99,99 с);
- формирователи импульса по фронту и по спаду (длительность импульса 0 – 99,99 с);
- генераторы периодического сигнала (длительность логического «0» или «1» 0 – 99,99 с) и постоянного сигнала.

Внешний вид элементов показан на рисунке [3.2](#).

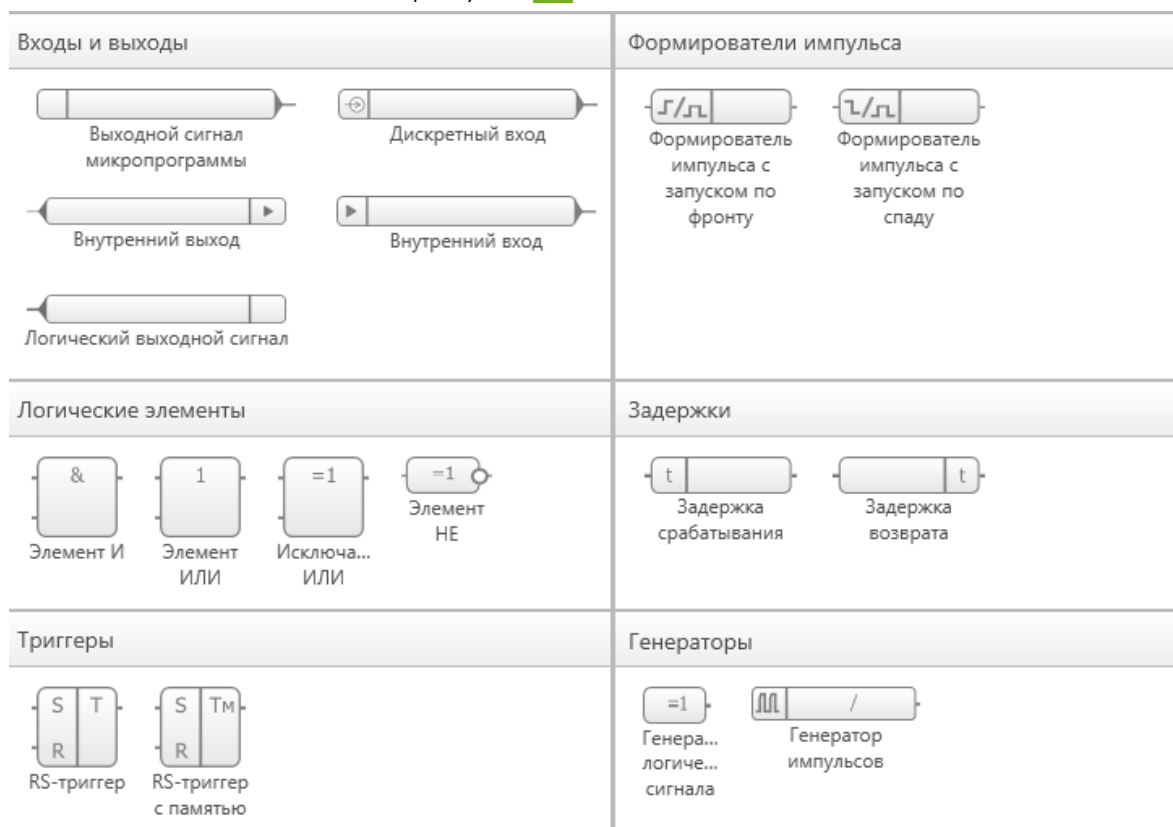


Рисунок 3.2 – Внешний вид элементов доступных для создания логики работы

3.2.3 Функциональные возможности позволяют создавать алгоритмы с суммарным количеством элементов и связей между ними **до 6000**. В том числе:

- элементов (рисунок [3.2](#)) - **до 2000**.
- логических выходных сигналов - **до 64**.

3.2.4 Таблицы истинности для элементов показаны в приложении [2](#).

3.2.5 Устройство поддерживает следующие команды АСУ:

- «**Пуск осц. АСУ**» – команда пуска осциллографа по каналу АСУ;
- «**Сброс АСУ**» – команда сброса сработавших выходных реле, работающих в блинкерном режиме, по каналу АСУ;

- 30 пользовательских команд – команды для применения в создаваемых алгоритмах.

Длительность существования команды АСУ составляет 1 программный цикл (4 мс) после поступления запроса по каналу АСУ.

Карта памяти устройства Алтей доступна на сайте по ссылке «[АЛТЕЙ-ПЛК КАРТА ПАМЯТИ](#)».

3.2.6 Пример применения Алтей-ПЛК в качестве контроллера оперативной блокировки разъединителей приведен в приложении [1](#).

3.3 Осциллографирование

3.3.1 Устройство обеспечивает запись осциллограмм по сигналам, настраиваемым в программном обеспечении KIWI.

3.3.2 В процессе наладки необходимо задать значения двух уставок: длительность записи осциллограммы и длительность предаварийной записи. Состав сигналов осциллограммы и причины пуска требуют обязательной настройки. Хранение осциллограмм обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства. Ручная очистка памяти осциллограмм не предусмотрена.

3.3.3 Основные параметры осциллограмм приведены в таблице [3.1](#).

| Параметр | Значение |
|--|---|
| Формат записи осциллограмм | Comtrade, IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 |
| Частота дискретизации, Гц | 2000 |
| Длительность предаварийной записи | Задается уставкой « Тосц доав » от 0,1 до 5 с |
| Длительность записи | Задается уставкой « Тосц » от 0,1 до 10 с |
| Режимы работы | Импульсный |
| Состав и количество аналоговых сигналов | Упит – напряжение питания |
| Состав и количество дискретных сигналов | До 300 шт.: - дискретные входы – 12 шт (24 шт., 42 шт); - дискретные выходы – 11 шт (22 шт., 28 шт); - логические сигналы, назначенные пользователем в программном обеспечении KIWI. |
| Количество памяти, выделенной для хранения осциллограмм, Мбайт | 286 |

3.3.4 Осциллограф работает в импульсном режиме.

В данном режиме осуществляется запись осциллограмм фиксированной длительности «**Тосц**». Для назначения причин пуска осциллографа предусмотрен логический вход «**Пуск осц.**». Назначение

выполняется на вкладке «Входы» в программном обеспечении KIWI. Состав осциллограммы настраивается на вкладке «Выходы» в программном обеспечении KIWI.

3.3.5 В случае недостаточности памяти для записи новой осциллограммы будет выполняться удаление самых старых осциллограмм для освобождения необходимого её количества.

3.4 Журнал событий

3.4.1 В устройстве предусмотрен журнал событий, позволяющий регистрировать состояния дискретных входов и выходных реле, входных и выходных логических сигналов в момент возникновения событий.

3.4.2 Запись в журнал событий выполняется по сигналам, назначенным на запись события в программном обеспечении KIWI.

3.4.3 Запись в журнал событий выполняется с точностью 1 мс.

3.4.4 Хранение журнала событий обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства. Ручная очистка журнала не предусмотрена.

3.4.5 Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

3.5 Системный журнал

3.5.1 В устройстве предусмотрен системный журнал, фиксирующий изменение настроек и режимов работы устройства:

- включение устройства;
- потеря и восстановление оперативного питания;
- срабатывание и возврат дискретных входов и выходов;
- активация и деактивация режима функционального контроля;
- запись уставок;
- загрузка файла конфигурации из NOR- или NAND-флеш;
- неисправность устройства.

3.5.2 Запись в системный журнал выполняется с точностью 1 мс.

3.5.3 Хранение системного журнала обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства. Ручная очистка журнала не предусмотрена.

3.5.4 Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

3.6 Журнал изменения уставок

3.6.1 В устройстве предусмотрен журнал изменения уставок, регистрирующий время изменения уставок, а также их значения до и после изменения.

3.6.2 Хранение журнала изменения уставок обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства. Ручная очистка журнала не предусмотрена.

3.6.3 Максимальное количество событий, хранимых в энергонезависимой памяти, составляет 1000 штук. После заполнения памяти появление нового события вызывает удаление наиболее старого.

3.7 Статистическая информация

3.7.1 Устройство обеспечивает запись и хранение в энергонезависимой памяти статистической информации:

- количество часов работы устройства («моточасы»);
- количество включений устройства.

3.7.2 Хранение статистической информации обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Схема подключения

4.1.1 Схема электрическая подключения устройства приведена на рисунках [4.1](#) - [4.3](#). Дискретные входы и выходы устройства являются переназначаемыми.

4.1.2 При подключении дискретных входов к выходящим за пределы КРУ/ОПУ длинным линиям, необходимо вводить дополнительную задержку на срабатывание в 20 мс.

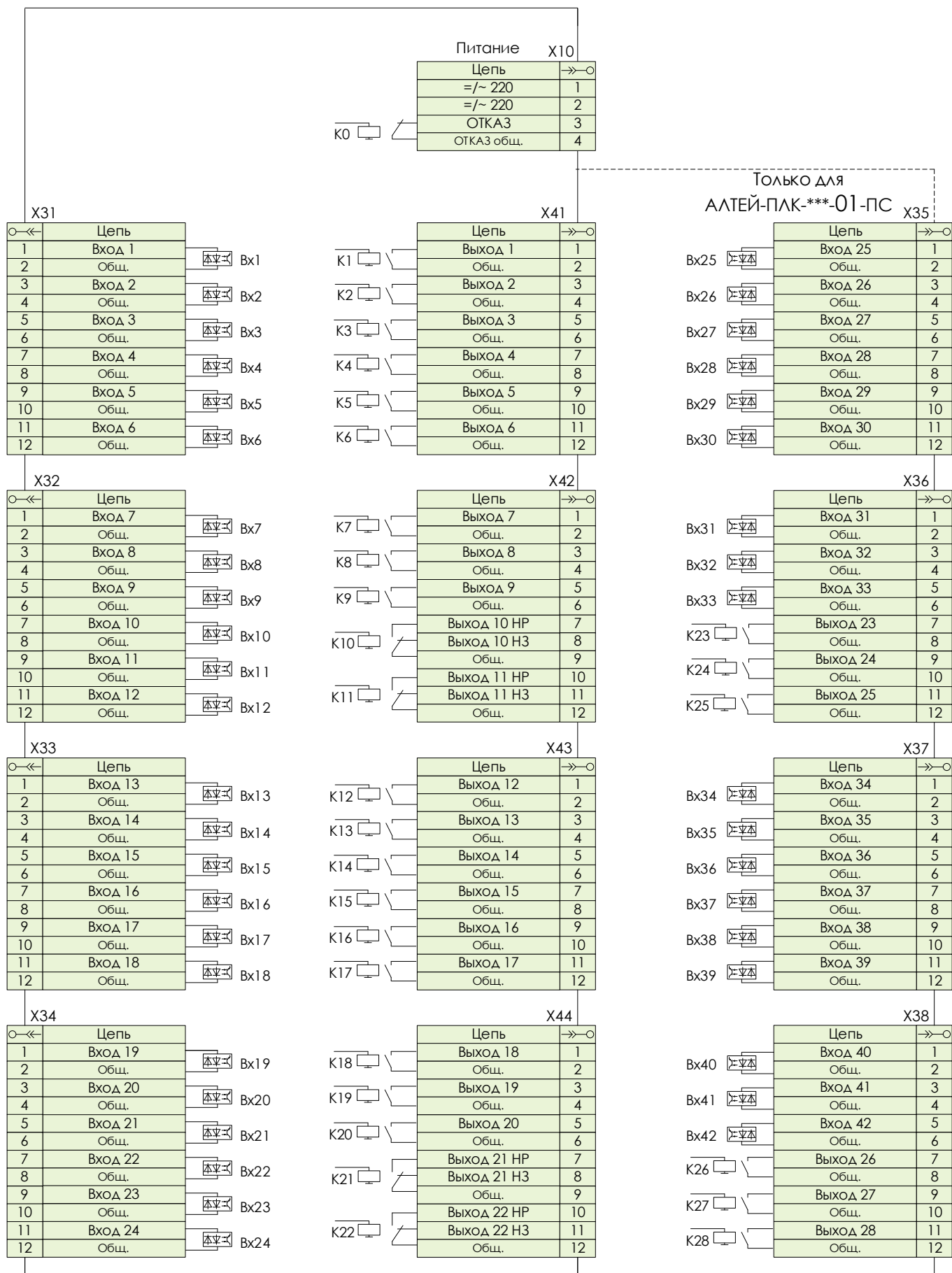


Рисунок 4.1 – Схема электрическая подключения для Алтей-ПЛК-***-00(01)-00-ПС. Часть 1

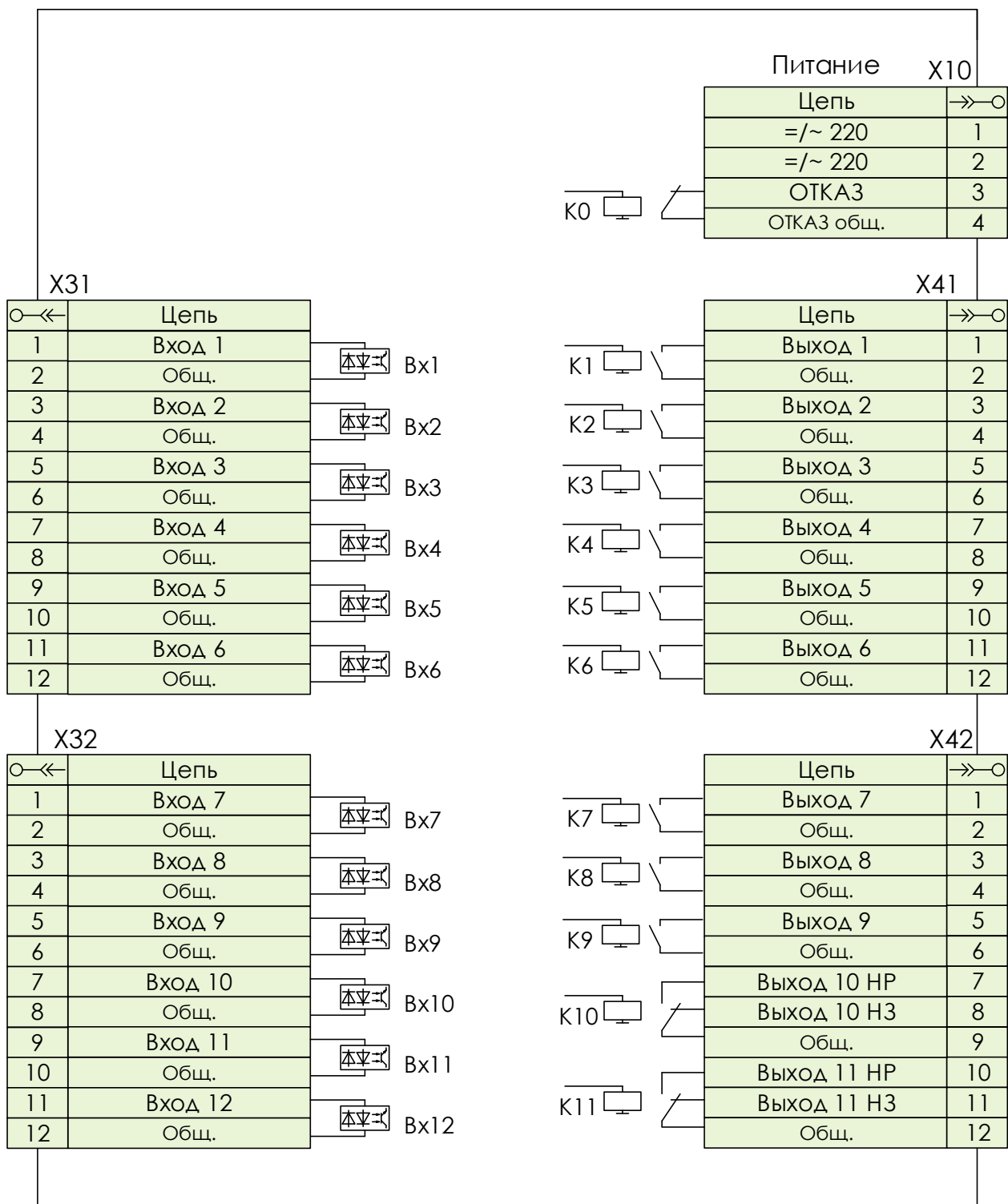


Рисунок 4.2 – Схема электрическая подключения для Алтей-ПЛК-***-М0-00-ПС. Часть 1

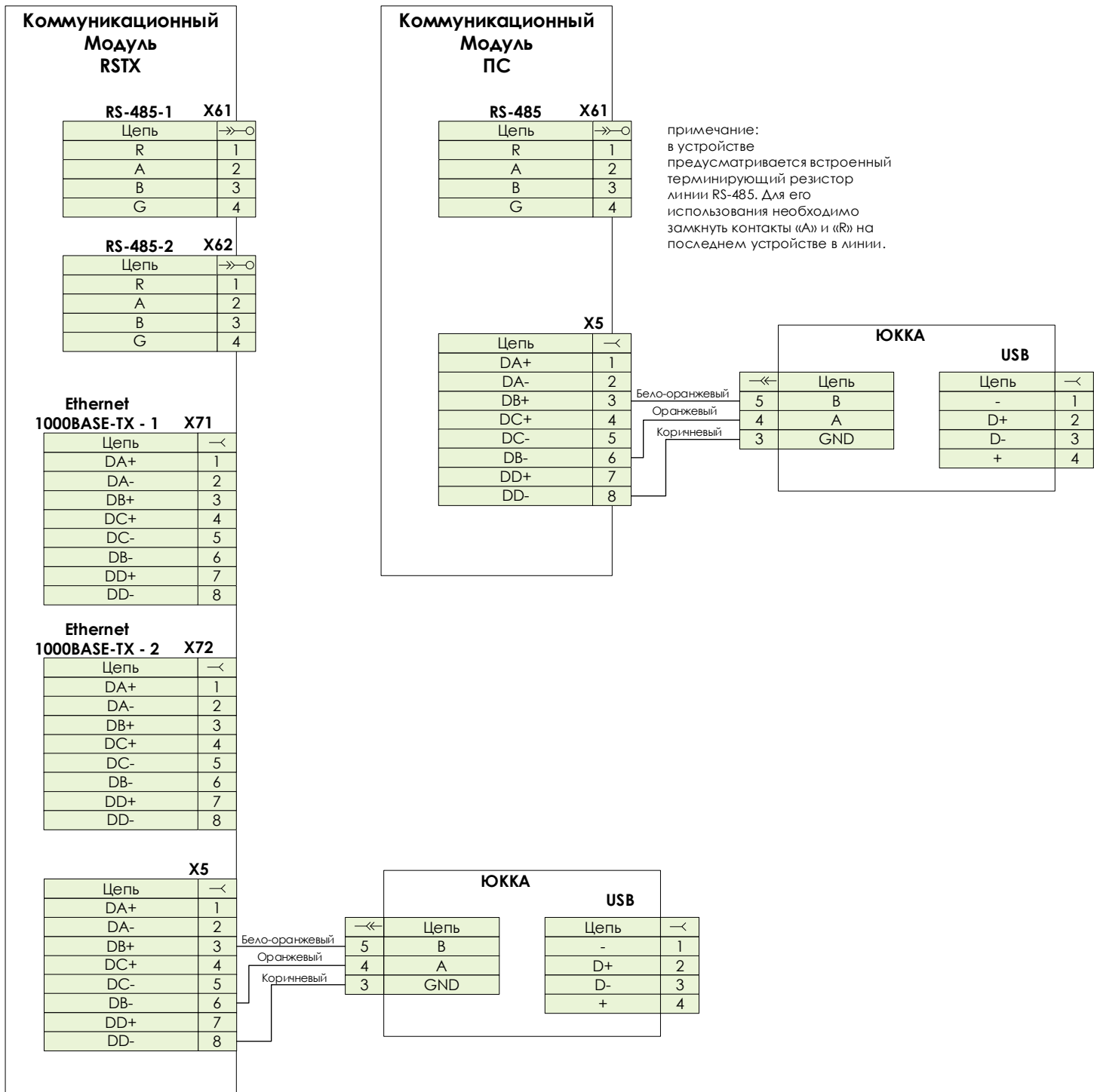


Рисунок 4.3 – Схема электрическая подключения. Часть 2. Коммуникационные модули

4.2 Выходные сигналы

4.2.1 Настройка выходных сигналов заключается в их подключении к дискретным выходам устройства. В случае необходимости выходные логические сигналы могут быть назначены для записи в осциллограммы и журнал событий

4.2.2 Подключение выходных логических сигналов к дискретным выходам выполняется на вкладке «Выходы» ПО KIWI.

Существует два варианта подключения, определяющие режим работы выходов:

- прямое подключение (квадрат зеленого цвета) – срабатывание дискретного входа происходит при появлении логического сигнала, возврат – при исчезновении сигнала;
- блинкерное подключение (квадрат зеленого цвета с буквой **Б**) – срабатывание дискретного входа происходит при появлении логического сигнала, возврат осуществляется в ручном режиме путем подачи сигнала «Сброс», при условии исчезновения логического сигнала, вызвавшего срабатывание.

Сигнал «Сброс» может быть подан следующими способами:

- подача сигнала на дискретный вход, на который назначен сигнал «Сброс ДВ»;
- подача команды «Сброс АСУ» по каналу АСУ;
- нажатие кнопки «Сброс» в ПО KIWI.

5 ПРИЛОЖЕНИЯ

5.1 Приложение 1. Пример логики оперативной блокировки разъединителей.



Рисунок 5.1 – Пример логики оперативной блокировки разъединителей, реализованной в KIWI Logic

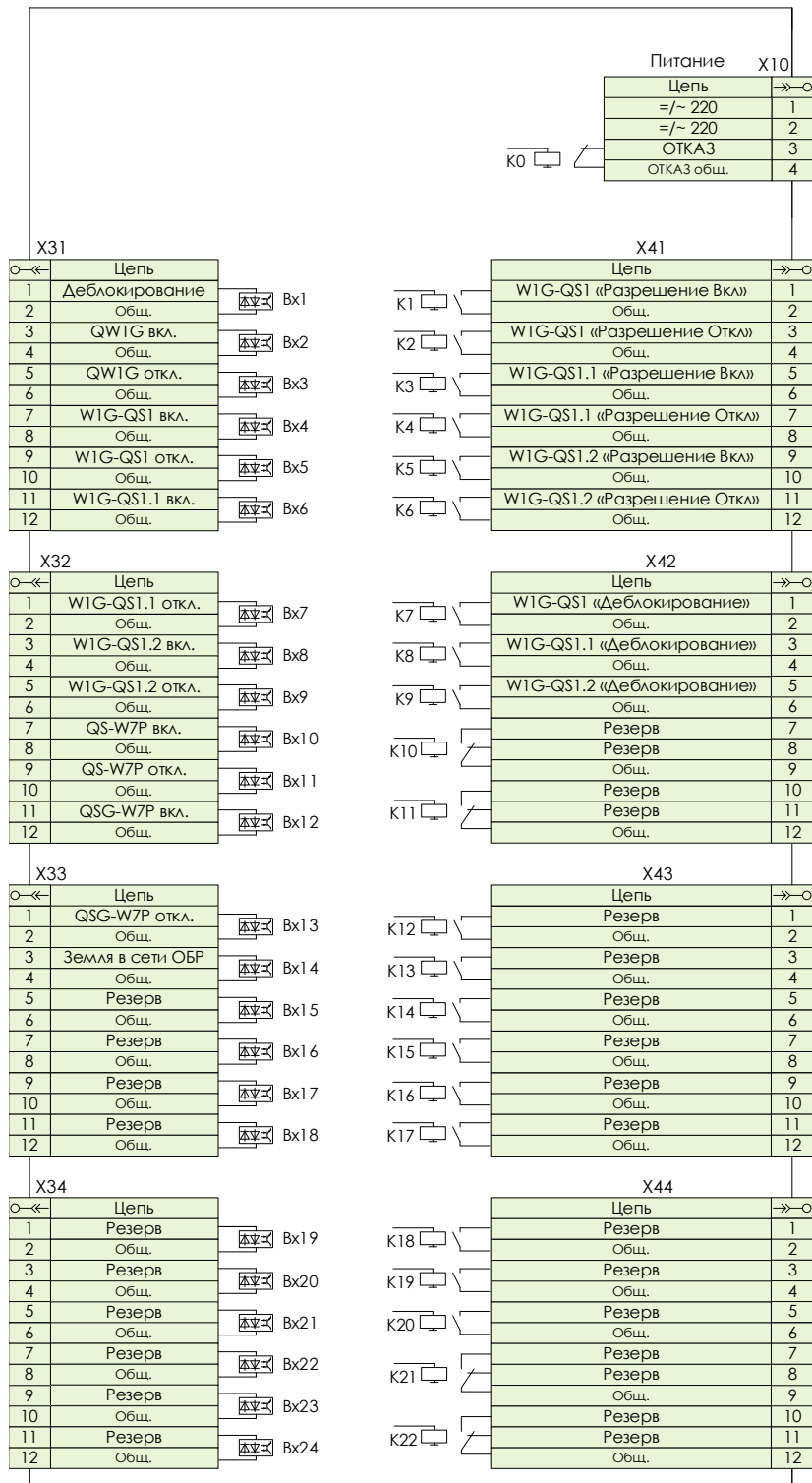


Рисунок 5.2 – Пример схемы подключения Алтай-ПЛК при использовании в качестве контроллера оперативной блокировки разъединителей

5.2 Приложение 2. Элементы логических схем

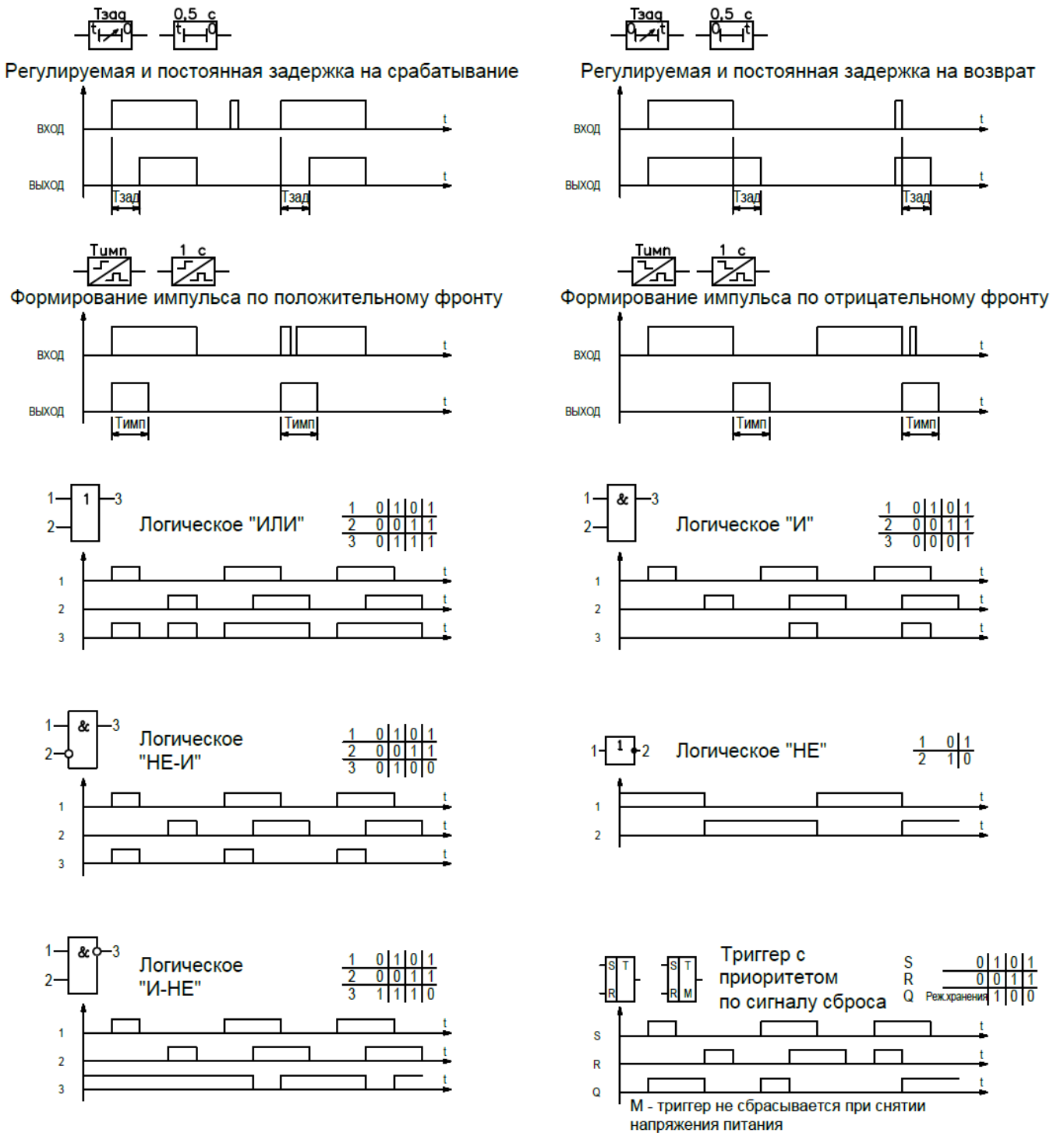


Рисунок 5.3 – Элементы логических схем



Микропроцессорные
технологии

www.i-mt.net
8 800 555 25 11
01@i-mt.net