

Прибор
приемно-контрольный пожарный
Кодас-АПС
ТУ У 33.3-13734376-011:2006

Руководство по эксплуатации
монтажу и техническому обслуживанию

РЮИА.425510.002 РЭ

Редакция 1.0

ООО Фирма «Элекон лтд»

2007

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОДАС-АПС	5
1.1 Назначение и функциональные возможности	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Состав	8
1.4 Устройство и работа	8
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	9
2.1 Подготовка к использованию	9
2.1.1 Указание мер безопасности	9
2.1.2 Размещение	9
2.1.3 Рекомендации по монтажу	9
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
3.1 Общие сведения	10
3.2 Проверка технического состояния	10
3.3 Порядок технического обслуживания	10
 ПРИЛОЖЕНИЕ А	
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ППКП «КОДАС-АПС»	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКОВ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485	13
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТИПА И СЕЧЕНИЯ ПРОВОДОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ БЛОКОВ	16

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации монтажу и техническому обслуживанию (далее - РЭ) предназначено для правильного использования, монтажа, программирования и технического обслуживания прибора приемо-контрольного пожарного (ППКП) "Кодас-АПС" (далее – Кодас-АПС).

Кодас-АПС является составной частью программно-технического комплекса (ПТК) «Кодас-ХХ», ТУ У 33.3-13734376-011:2006.

Кодас-АПС соответствует требованиям ДСТУ EN54-2:2003 «СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. Часть 2. приборы приемно-контрольные пожарные» и выполняет функции ППКП по терминологии указанного стандарта.

Блок питания Кодас-АПС - Кодас-ДРЕЖ соответствует требованиям ДСТУ EN54-4:2003. «СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. Часть 4. Оборудование электропитания».

В тексте настоящего РЭ приняты следующие условные обозначения:

ППКП	– прибор приемо-контрольный пожарный;
ЖКИ	– жидкокристаллический индикатор
Кодас-20С	– блок приемо-контрольный;
Кодас-БКУ	– блок контроля и управления;
Кодас-ДРЕЖ	– блок резервного электропитания;
Кодас-БРА	– блок релейный;
ШС	– шлейф сигнализации;
ОС	– световой оповещатель;
ОЗ	– звуковой оповещатель;
ИП	– извещатель пожарный;
АКБ	– Аккумуляторная батарея;
РЭ	– руководство по эксплуатации;

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

АДРЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА - устройства имеющие уникальный адрес. К адресным устройствам относятся блоки расширения Кодас-БКУ, Кодас-20С, Кодас-БРА, Кодас-ТСС.

АДРЕС - уникальный номер устройства в адресной шине, по которой происходит обмен данными.

АДРЕСНАЯ ШИНА - провод типа "витая пара" подключаемый к интерфейсу RS-485 для передачи и сбора информации от адресных устройств.

ШЛЕЙФ СИГНАЛИЗАЦИИ (ШС) - совокупность извещателей и соединяющих их проводов, принадлежащие одной зоне.

ЗОНА—определенная территория, оборудованная извещателями пожарной сигнализации, которые подключены к одному или нескольким шлейфам сигнализации и для которых предусмотрена общая индикация. Каждая зона имеет свой уникальный номер в системе, состоящий из комбинации цифр (до 3 цифр), который вводится в соответствие для каждой зоны на этапе программирования прибора, и текстовое название, которое либо выбирается пользователем из списка, либо вводится на этапе программирования прибора.

ВЫХОД – контактная группа реле типа “открытый коллектор” работающая на переключение.

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ СООБЩЕНИЙ - это электронная версия (в памяти Кодас-БКУ) записи событий, произошедших в ППКП Кодас-АПС, в том числе и действий пользователей, имеющих уникальный код. В журнал в хронологическом порядке с указанием даты и времени заносятся следующие виды событий:

- тревоги (“Пожар”);
- неисправности зон (обрыв, короткое замыкание ШС);
- системные неисправности;
- отключения (включения);
- действия оператора;
- служебные.

Данный журнал можно выводить на экран дисплея Кодас-БКУ.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОДАС-АПС.

1.1 Назначение и функциональные возможности.

Прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП) Кодас-АПС разработан в соответствии с требованиями, предъявляемыми ДСТУ EN 54-2 к ППКП и предназначен для автоматического обнаружения пожара по факторам *дым, пламя, температура*, и формирования сигналов оповещения:

- о возникновении пожара (“Пожар”);
- о неисправности в работе (“Неисправность”, “Системная ошибка”).

А также для управления выходами по состоянию “Пожар”, “Неисправность”, на внешние технологические цепи систем дымоудаления, оповещения о пожаре и других устройств противопожарной защиты зданий и сооружений.

1.1.1 Кодас-АПС является восстанавливаемым, контролируемым, обслуживаемым, многофункциональным.

1.1.2 Кодас-АПС рассчитан на непрерывную круглосуточную работу в помещениях при следующих условиях:

- для температуры окружающего воздуха от 0 (без выпадения росы и инея) до плюс 50°C;
- относительной влажности окружающей среды не более 95% при 40°C;
- атмосферном давлении воздуха от 84 до 107 кПа.

1.1.3 Кодас-АПС позволяет подключать в адресные шлейфы сигнализации (ШС) любые типы пожарных извещателей (ИП), имеющих сертификат соответствия системы сертификации УкрСЕПРО:

- извещатели пожарные тепловые с нормально замкнутыми „сухими“ контактами с коммутируемым напряжением постоянного тока 24В, 30 мА, не меньше;
- извещатели пожарные оптико-электронные дымовые с нормально разомкнутыми контактами с питанием по шлейфу сигнализации и рабочим напряжением не меньше 12В и остаточным напряжением на сработавшем извещателе от 4,5 до 8 В.;
- извещатели пожарные ручные с нормально замкнутыми „сухими“ контактами с коммутированным напряжением постоянного тока 24В, 30мА, не меньше.

Извещатели могут иметь четырехпроводную или двухпроводную схему включения в ШС.

1.1.4 Кодас-АПС имеет блочный принцип построения, в его состав входят следующие блоки:

- блок контроля и управления Кодас-БКУ;
- блок приемно-контрольный Кодас-20С;
- блок релейный Кодас-БРА;
- блок световой индикации - табло сигнализации состояния Кодас-ТСС;
- блок резервного электропитания Кодас-ДРЕЖ.

1.1.5 Из указанных в п. 1.1.3 блоков и различных типов безадресных извещателей можно комплектовать микропроцессорную информационно-управляющую систему различной конфигурации и объема в зависимости от типа и назначения защищаемого объекта. Состав системы переменный, определяется согласно проектной документации на защищаемый объект. Связь между блоками осуществляется по 2-х проводной линии связи петлевой структуры (интерфейс RS-485) .

1.1.6 Кодас-БКУ выполняет следующие функции:

- передает команды управления, принимает информацию от блоков Кодас-20С, Кодас-ТСС, Кодас-Дреж, Кодас-БРА;
- отображает в дежурном режиме текущие время и дату (см. раздел «Режимы работы»);
- переходит в режим работы “Пожар” при обнаружении факторов пожара в защищаемых зонах с отображением на дисплее обозначения пожара и указанием номеров зон, количества пожаров;
- переходит в режим работы “Неисправность” при возникновении неисправности с отображением на дисплее обозначения неисправности и указанием номеров зон, количества неисправностей;

- сопровождает звуковой сигнализацией с помощью внутреннего звукового индикатора режимы “Пожар” и “Неисправность”;
- позволяет производить отключения/включения зон, при выполнении отключений переходит в режим работы “Отключения”;
- управляет двумя выходами типа “открытый коллектор” для выдачи во внешние цепи сигналов - “Пожар”, “Неисправность”;
- ведет журнал регистрации сообщений;
- обеспечивает четыре уровня доступа к индикации и элементам управления ППКП Кодас-АПС.

1.1.7 Кодас-20С выполняет следующие функции:

- осуществляет автоматический непрерывный раздельный контроль за состоянием 20 (двадцати) универсальных ШС;
- при возникновении неисправности в ШС анализирует вид неисправности (обрыв, короткое замыкание) и формирует соответствующее сообщение;
- при обнаружении пожара формирует сообщение “Пожар”;
- передает сообщения о состоянии зон, ШС, входящих в зоны, по интерфейсу RS-485 блоку Кодас-БКУ с указанием номера зоны, номера ШС в зоне, где возник пожар или неисправность;
- осуществляет раздельное управление пятью релейными выходами на переключение;
- осуществляет прием команд по интерфейсу RS-485 от Кодас-БКУ;
- осуществляет перезапуск управляющей программы в случае сбоя и восстановление того состояния, которое предшествовало сбою;

1.1.8 Кодас-ТСС предназначен для наглядного отображения на встроенных световых индикаторах и с помощью звукового сигнализатора, состояния пожарных зон по командам, получаемым от блока контроля и управления Кодас-БКУ. Кодас-ТСС отображает следующие события:

- состояние пожарных зон (“Пожар”, “Неисправность”, “Отключения”);
- состояние технической исправности линий связи между Кодас-ТСС и Кодас-БКУ.

1.1.9 Кодас-БРА предназначен для управления исполнительными устройствами (лампами, сиренами, клапанами дымоудаления и огнезащиты, вентиляции, электромагнитными замками и т.д.) путем размыкания контактов реле.

1.1.10 Кодас-ДРЕЖ предназначен для электроснабжения блоков, входящих в состав Кодас-АПС, и обеспечивает:

- две линии электропитания блоков 24В L1 и L2;
- автоматический переход на резервное питание при отключении электрической сети;
- оптимальный заряд аккумуляторной батареи (АКБ) при наличии напряжения сети;
- отключение АКБ от нагрузки во избежание её недопустимой разрядки;
- световую и звуковую сигнализацию текущего состояния: наличие или отсутствие напряжения сети, заряд АКБ, короткое замыкание или перегрузку на выходе, отсутствие АКБ.

Формирует сигнал “Авария” в виде размыкающихся контактов реле “Авария” в следующих случаях:

- отказе основного электропитания;
- отказе резервного электропитания;
- снижении напряжения АКБ ниже, чем $0,9 \times U_{\text{minON}}$ (минимального конечного напряжения включения АКБ);
- отказе зарядного устройства.

1.2 Технические характеристики.

1.2.1. Время технической готовности Кодас-АПС - не более 60 секунд.

1.2.2. Опрос ШС проводится со скоростью 0,03 сек/ШС.

1.2.3. Электропитание Кодас-АПС осуществляется от устройства резервного электропитания Кодас-ДРЕЖ с номинальным напряжением 27+3/-7 В, допустимое напряжение – 10-30 В.

1.2.4. Мощность, потребляемая блоками, входящими в состав ППКП Кодас-АПС, приведена в таблице 1.

Табл. 1 Мощность, потребляемая блоками из состава. Кодас-АПС

Наименование блока	Потребляемая мощность, Вт, не более	
	Дежурный режим	Режим «Пожар»
Блок контроля и управления Кодас-БКУ	6	7
Блок релейный адресный Кодас-БРА	1	5
Блок приемо-контрольный Кодас-20С	12	15
Табло сигнализации состояния Кодас-ТСС	5	6

- Кодас-ДРЕЖ, входящий в состав Кодас-АПС, обеспечивает автоматическое переключение с основной сети на резервную при исчезновении питания основной сети и наоборот, не допуская ложных срабатываний.

1.2.5. Габаритные размеры и массы блоков из состава Кодас-АПС приведены в табл.2. Дополнительно габаритные, установочные и присоединительные размеры составных частей Кодас-АПС, а также расположение клеммных колодок и их назначение приведены в соответствующих руководствах по эксплуатации.

Табл. 2 Габаритные размеры и массы блоков из состава. Кодас-АПС

Наименование составной части	Габаритные размеры, мм	Масса не более, кг
Блок контроля и управления Кодас-БКУ	170 x 95 x 25	0,2
Блок релейный адресный Кодас-БРА	110 x 88 x 68	0,3
Блок приемо-контрольный Кодас-20С	240 x 140 x 57	1,4
Табло сигнализации состояния Кодас-ТСС	239 x 215 x 36	1,4
Блок резервного электропитания Кодас-ДРЕЖ	800 x 600 x 40	35,0 (без аккумуляторов)

1.2.6. Настройка параметров функционирования Кодас-АПС выполняется с персонального компьютера с установленной программой «**кFireProg**»

1.2.7. Ведется журнал регистрации сообщений на 1023 сообщения.

1.2.8. Максимальное количество пожарных извещателей, которые могут быть подключены к одному ППКП Кодас-АПС 512, соответственно, максимальное количество зон на защищаемом объекте - до 512 и количество шлейфов сигнализации, которые могут быть сгруппированы в зоны, - до 512. Шлейфы сигнализации могут включаться в зоны в произвольном сочетании, но любой ШС может быть включен только в одну зону. Для каждой зоны можно задать текстовое описание (название), содержащее до 16 символов. Название зоны может быть просмотрено на ЖКИ Кодас-БКУ.

1.2.9. Обеспечивает четыре уровня доступа к индикации и элементам управления ППКП Кодас-АПС:

- общий доступ (1-й уровень доступа);
- оператора (2-й уровень доступа);
- администратора (3-й уровень доступа);
- установщика (4-й уровень доступа, требуется применение специальных аппаратных средств).

Соответствие индикации и элементов управления уровням доступа приведено в руководстве по эксплуатации на Кодас-БКУ.

1.3 Состав.

1.3.1. Комплектование и поставка Кодас-АПС определяется согласно проектной документации на защищаемый объект. В минимальном варианте Кодас-АПС может состоять из трех блоков: Кодас-БКУ, Кодас-20С и Кодас-ДРЕЖ, обслуживать 20 зон (один ШС - одна зона), выдавать сигналы на исполнительные устройства с помощью встроенных реле Кодас-20С. При необходимости Кодас-АПС может наращиваться подключением дополнительных блоков Кодас-20С, с подключенными в ШС извещателями, Кодас-БРА, Кодас-ТСС, при этом функцию управляющего блока выполняет блок Кодас-БКУ.

Табл. 3 Номенклатура, нормы и условия комплектования ППКП Кодас-АПС

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Прибор приемо-контрольный пожарный Кодас-АПС	РЮИА.301411.001		
Блок контроля и управления Кодас-БКУ	РЮИА.301444.014	1	
Блок релейный адресный Кодас-БРА	РЮИА.301444.017	Согласно проекта*	
Блок приемо-контрольный Кодас-20С	РЮИА.301411.089	Согласно проекта*	
Табло сигнализации состояния Кодас-ТСС	РЮИА.301444.019 и РЮИА.301444.020	Согласно проекта**	
Блок резервного электропитания Кодас-ДРЕЖ	РЮИА.425521.012	1	

Примечание

* - Количество блоков, подключаемых по интерфейсу RS-485 не должно превышать 127;

** - Количество пожарных зон на защищаемом объекте, которые индицируются одним Кодас-БКУ не превышают 512.

1.3.2. При заказе Кодас-АПС исходными данными служат:

- необходимая информационная емкость ППКП, определяющая количество блоков Кодас-20С;
- необходимость поддержки каждого ШС или группы ШС (зоны) релейным выходом, определяющей количество блоков Кодас-БРА, при этом следует учитывать, что Кодас-АПС позволяет назначить один релейный выход для привязки произвольного количества зон, группы ШС или отдельных ШС;
- Кодас-ДРЕЖ или аналогичный ему блок по функциям является обязательным в любом варианте комплектации, для обеспечения выполнения требований ДСТУ EN54-4 относительно электропитания ППКП;
- контроль за состоянием пожарной обстановки на защищаемом объекте и управление всеми блоками осуществляется непосредственно с Кодас-БКУ, который является обязательным для любого варианта комплектации.

1.4 Устройство и работа.

2 Кодас-АПС представляет собой комплект разнотипных блоков, информационно и физически объединенных линией связи петлевой структуры, состоящей из двух независимых портов RS-485. В случае выхода из строя основного (короткое замыкание или обрыв) Кодас_АПС переходит в режим работы “Неисправность” и автоматически переключается на связь по другому каналу.

Каждый тип блока из состава Кодас-АПС является устройством, выполняющим определенную функцию (см. руководства по эксплуатации блоков, входящих в состав Кодас-АПС).

Кодас-АПС может находиться в следующих режимах: “Дежурный режим”, “Пожар”, “Неисправность”, “Отключения”, “Оператора”, “Программирования”, которые индицируются различным свечением световых индикаторов, звучанием встроенного звукового сигнализатора и состояниями выходных реле. Причем в режимах “Дежурный режим”, “Пожар”, “Неисправность”, “Отключения” (режимы работы ППКП Кодас-АПС описаны в руководстве по эксплуатации на “Блок контроля и управления Кодас-БКУ”) одновременно.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Указание мер безопасности:

2.1.1.1 При эксплуатации Кодас-АПС необходимо соблюдать правила, изложенные в инструкциях «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.1.2 Монтаж или замену блоков следует проводить при отключенном напряжении электропитания.

2.1.1.3 К эксплуатации Кодас-АПС допускается обслуживающий персонал, имеющий соответствующее техническое образование, опыт работы и изучивший работу и устройство блоков, эксплуатационную документацию на них и прошедший инструктаж по технике безопасности.

2.1.1.4 Монтаж и техническое обслуживание блоков, входящих в Кодас-АПС, должны производиться лицами, имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

2.1.2 Размещение.

2.1.2.1 Блоки Кодас-АПС размещаются в помещениях с климатическими условиями, указанными в соответствующих РЭ.

2.1.2.2 При проведении монтажных работ необходимо соблюдать правила пожаро-взрывобезопасности согласно ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.3.002-91 с учетом технических требований на блоки.

2.1.2.3 Установка блоков Кодас-АПС производится на вертикальной поверхности (стене) с учетом удобства эксплуатации и обслуживания. Размещение блоков должно исключать их случайное падение или перемещение по установочной поверхности, при котором возможно повреждение подключаемых проводов. При размещении Кодас-БКУ необходимо обеспечить нормальную освещенность лицевой панели. При удаленном размещении блоков рекомендуется устанавливать их в местах, исключающих доступ посторонних лиц, но обеспечивающих монтаж или замену при ремонте.

2.1.3 Рекомендации по монтажу.

2.1.3.1 Монтаж блоков производится в соответствии с рекомендациями, приведенными в соответствующих руководствах по эксплуатации. Монтаж ШС производится в соответствии с действующими нормативными документами, проектной документацией и рекомендуемыми схемами, приведенными в приложении Д Руководства по эксплуатации на Кодас-20С.

2.1.3.2 При монтаже Кодас-АПС допускается произвольное размещение блоков.

2.1.3.3 Для прокладки информационной линии можно использовать кабель УТР 5 (пятой) категории 1х2 (предпочтительно), КПСВВ 1х2х0.5 или КОПЕВ 1х2х0.8.

2.1.3.4 Для прокладки шлейфов сигнализации можно использовать провод марки ТРП или ТРВ.

2.1.3.5 Для выбора типа и сечения проводов питания необходимо пользоваться рекомендациями, приведенными в приложении Б настоящего руководства.

2.1.3.6 Для подключения отдельно размещенных блоков необходимо выбрать оптимальный маршрут прокладки провода.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

3.1 Общие сведения.

Целью технического обслуживания является выполнение мероприятий, направленных на поддержание Кодас-АПС в рабочем состоянии, предупреждение неисправностей и преждевременного выхода из строя.

3.2 Проверка технического состояния.

Проверка технического состояния Кодас-АПС с целью установления пригодности для дальнейшего использования производится при вводе его в эксплуатацию, после пожаров и отказов, а также через каждые три месяца в соответствии с табл. 4. Проверка после пожаров производится только на извещателях и ШС, подвергшихся воздействию пожара.

Табл. 4 Мероприятия проверки технического состояния ППКП Кодас-АПС

Вид проверки	Технические требования
1. Внешний осмотр системы, а именно:	
а) проверка крепления извещателей;	Не должно быть ослабления креплений, извещателей к стенам и потолкам.
б) проверка целостности корпусов, отсутствия на них вмятин, коррозии и других повреждений;	Не должно быть внешних повреждений и коррозии на корпусах приборов и извещателей.
в) проверка целостности монтажных проводов, кабелей, электрорадиоизделий в приборах;	Не должно быть изменения цвета (потемнение) изоляции проводов, - электрорадиоизделий в приборах (от перегрева), коробления и трещин.
г) наличие маркировки.	Маркировка должна быть четкой и читаемой
2. Проверка работоспособности	Не должно быть отказов извещателей и блоков.

3.2.1 Рекомендуется при сдаче-приемке смены дежурным персоналом проводить тестирование световой и звуковой индикации и делать соответствующую запись в журнале.

3.2.2 Дополнительно еженедельно, а также после каждого выключения питания прибора Кодас-БКУ необходимо проверять установку времени, даты и выполнять их коррекцию.

3.3 Порядок технического обслуживания

Устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

- ежеквартальное;
- полугодовое.

3.3.1 Ежеквартальное техническое обслуживание проводится работником обслуживающей организации и включает в себя:

- осмотр целостности кабелей;
- осмотр извещателей и приборов, их крепления;
- проверку автоматического переключения питания приборов на резервное при исчезновении основного;
- проверку работоспособности системы при имитации сигналов «Пожар» и «Неисправность» (п. 2 табл. 4 настоящего РЭ).

Осмотр кабелей, извещателей и блоков производить согласно п.1 табл.4 настоящего РЭ.

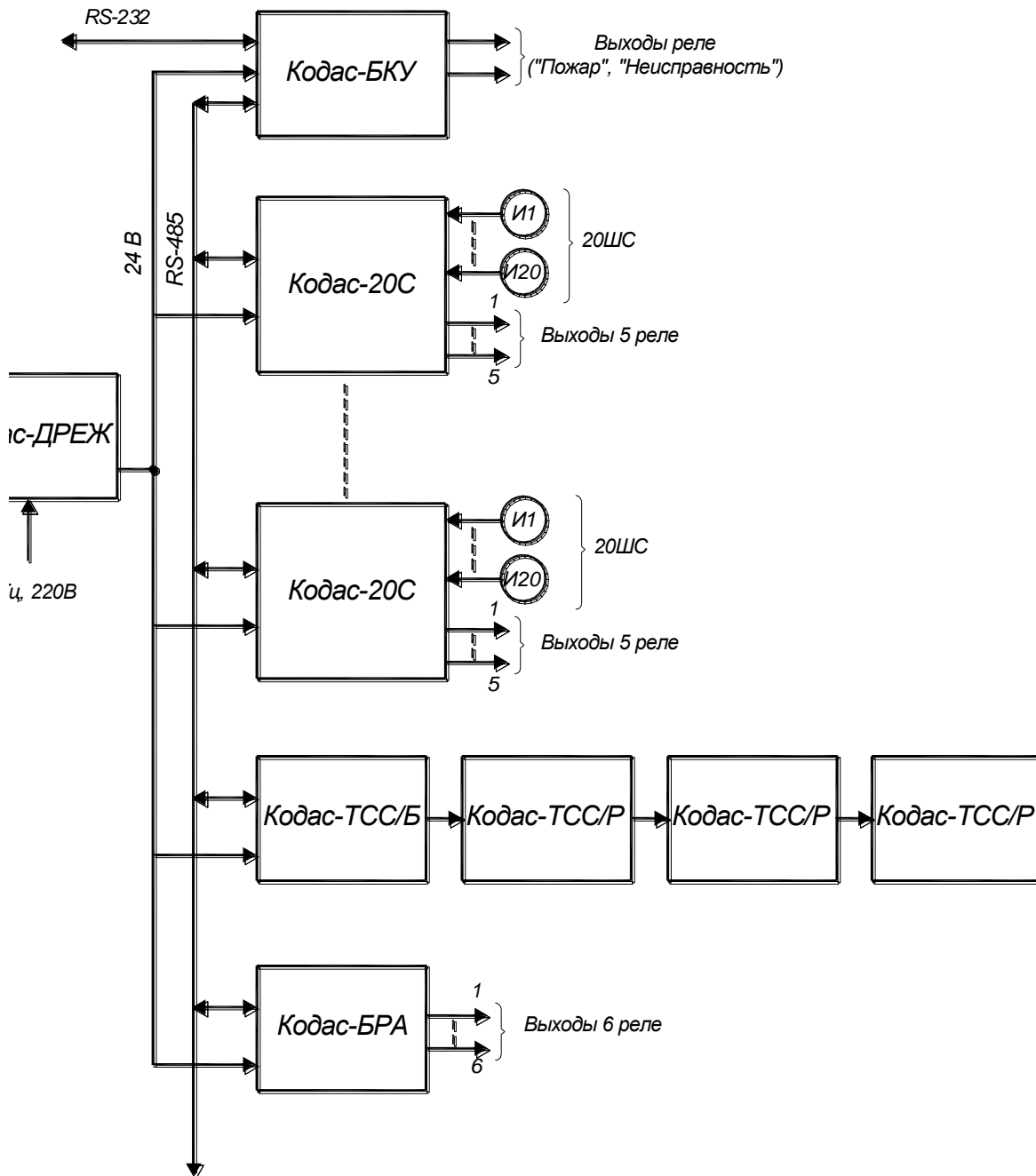
Работоспособность блоков подтверждается переходом ППКП Кодас-АПС в режим “Пожар” при искусственном создании пожара, для чего в выбранных ШС произвести срабатывание 1-2 извещателей и убедиться в выводе информации на дисплей Кодас-БКУ. Режим “Неисправность”

проверяется путем отсоединения выбранных ШС от блоков Кодас-20С.

3.3.2 Полугодовое техническое обслуживание проводится работником обслуживающей организации и включает в себя:

- обслуживание в ежеквартальном объеме;
- обслуживание извещателей в соответствии с их техническими требованиями;
- проверки качества заземления Кодас-ДРЕЖ, которое производится путем измерения сопротивления между корпусом блока и шиной заземления.

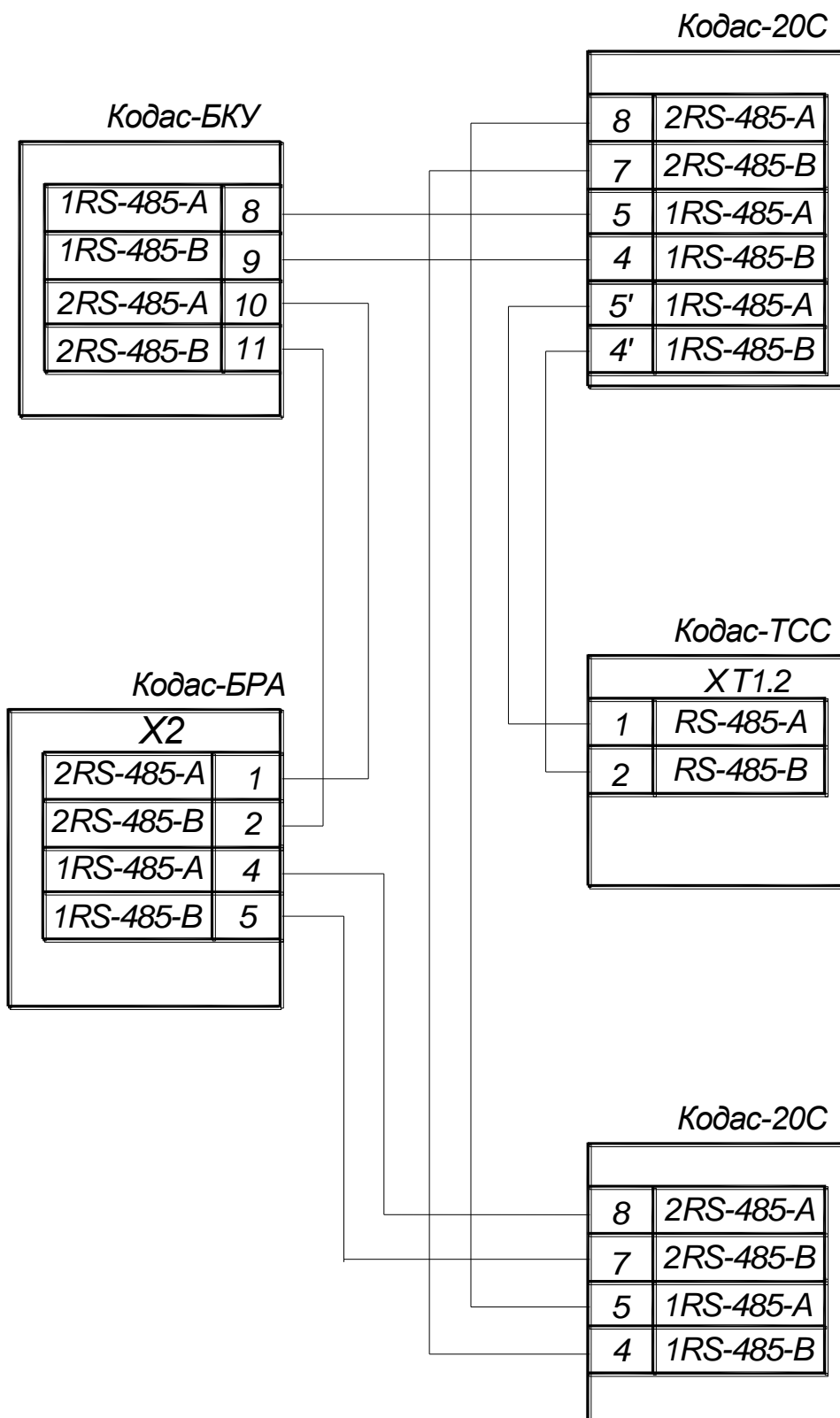
ПРИЛОЖЕНИЕ А
Функциональная схема ППКП «Кодас-АПС»



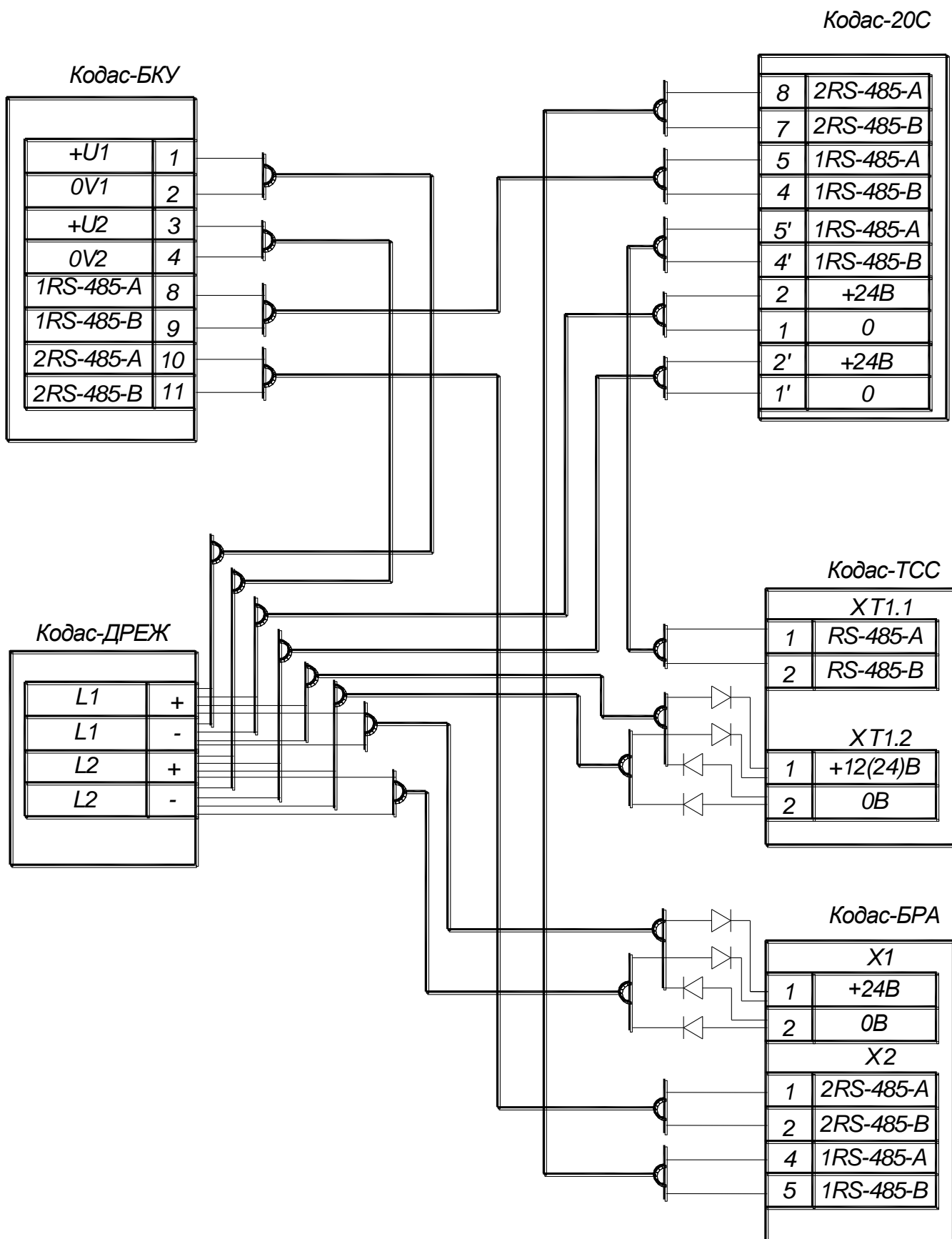
И1...И32 - извещатель пожарный (не более 512).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема электрическая подключения блоков по интерфейсу RS-485.



ПРИЛОЖЕНИЕ В
Схема электрическая подключения.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Рекомендации по выбору типа и сечения проводов для питания блоков.

При выборе типа и сечения проводов для питания блоков, входящих в состав Кодас-АПС можно руководствоваться такими соображениями: для согласованного отключения Кодас-ДРЕЖ и удаленного блока, например, Кодас-20С по условию падения напряжения до минимального значения, которое составляет соответственно 18В и 11В на проводе должно быть падение напряжения на $18-11 = 7\text{В}$. Зная удельное сопротивление выбираемого провода и рассчитав ток, потребляемый Кодас-АПС в проектируемой конфигурации можно определить длину провода по следующей формуле:

$$L = \frac{U}{2I\rho}$$

где: U – падение напряжения на проводе от Кодас-ДРЕЖ до удаленного блока Кодас-20С равно 7В; L - длина провода; I – сила тока; ρ - удельное сопротивление.