

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер Управления автоматике и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»



В. В. Аношкин

12 2013 г.

**ЦИФРОВОЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ  
ЦМ КРЦ**

Технические решения по включению

ЕИУС.468172.001 ТР1

СОГЛАСОВАНО

Письмом зам. директора  
ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»

Исх. №1041/ПКТБ ЦШ от 13.08.2013 г.

Главный инженер

ООО НПП «Стальэнерго»

В. А. Сердюк

« 19 » октября 2011 г.

Письмом главного инженера ГТСС

Исх. № 1225/109 от 18.11.2011 г.

Письмом зам. директора

ООО НПП «Югпромавтоматизация»

Исх. № 717/НТР от 13.12.2013 г.

Письмом главного инженера ООО «КИТ»

Исх. № 320/И от 06.09.2013 г.

ул. Боровая, дом 49,  
Санкт-Петербург, Россия, 192007  
т: (812) 766 66 94, 457 34 44  
ф: (812) 766 66 92, 457 34 40  
е: gtss@gtss.spb.ru  
w: www.gtss.rzdp.ru

Директору ООО НПП  
«Стальэнерго»  
Костылеву А.В.

18. 11.2011 г. № 1225/109  
На № 308 от 14.11.2011г.

[ ]

В соответствии с д.с.№1 к договору № 181-10 от 01.12.2010 г. этап 3 институт рассмотрел и согласовывает разработанный ООО НПП «Стальэнерго» документ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Технические решения по включению ЕИУС.468172.001 ТР1».

Главный инженер



П.С. Ракул



ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»  
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ  
АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ  
(ПКТБ ЦШ ОАО «РЖД»)

Переведеновский переулок., 13/13, корп.5,  
г. Москва, 105082  
Тел.: (499) 260-01-55, факс: (499) 260-01-56

Директору  
ООО НПП «Стальэнерго»

А.В.Костылеву

«13» 08 2013 г. № исх-104/027/ЦШ  
На № 237 от 22.07.2013

По вопросу согласования ТР на ЦМ КРЦ

**Уважаемый Андрей Валентинович!**

ПКТБ ЦШ рассмотрело откорректированный по замечаниям документ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ. Технические решения по включению ЕИУС.468172.001 ТР1» и согласовывает его.

И.О.зам. директора

Е.Н.Иванов



## ООО «Компьютерные информационные технологии»

Юридический адрес: 199178 Санкт-Петербург, Малый пр. В.О., д.57, корп.4, литера Ж  
Адрес офиса: 197110 Санкт-Петербург, ул. Б.Зеленина, д.8, корп.2, литер А  
Р/с 40702810451000000562 в филиале ОПЕРУ  
ОАО Банк ВТБ в Санкт-Петербурге г. Санкт-Петербург  
И/с 3010181020000000704, БИК 044030704  
ИНН/КПП 7825003640/780101001  
ОГРН 1037851011990  
тел./факс (812) 610-19-60, 610-19-65  
mail: [kis@apkdk.ru](mailto:kis@apkdk.ru)

№ 320И от 06.09.2013 г.

на № 266 от 20.08.2013

Директору ООО НПП  
«Стальэнерго»  
Костылеву А.В.

Андрей Валентинович!

ООО «Компьютерные информационные технологии» рассмотрело и согласовывает *Технические решения по включению Цифрового модуля* контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ, ЕИУС.468172.001 ТР1, в части подключения ЦМ КРЦ к СТДМ АПК-ДК.

Главный инженер ООО «КИТ»  
Т.34-918

 А.А. Иванов



ИНН 6165000652 ОКПО 12142604  
ОКОНХ 95120, 95400  
344038, г. Ростов-на-Дону, пр. Ленина, 44/13  
тел. (863) 272-87-21,  
ж.д. тел./факс(950-25) 5-89-62,  
тел./факс (863) 272-87-19  
e-mail: [sia@ugra.ru](mailto:sia@ugra.ru)

исх. № 814/НТР от 13.12.2013

*А.В. Костылеву*

Директору ООО НПП «Стальэнерго»  
А.В. Костылеву

Уважаемый Андрей Валентинович!

ООО НПП «Югпромавтоматизация» рассмотрело и согласовывает документ «Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ технические решения ЕИУС. 468172.001 ТР1».

Заместитель директора



А.А. Сепетый

## Содержание

1 Основные положения.....	4
2 Нормативная документация.....	5
3 Назначение, конструктивные и установочные характеристики ЦМ КРЦ .....	7
4 Увязка ЦМ КРЦ с управляющими системами СЦБ по релейному интерфейсу.....	18
4.1 Применение ЦМ КРЦ в составе станционных систем ЭЦ .....	18
4.1.1 ЦМ КРЦ с использованием индивидуальных кодововключающих реле без синхронизации с помощью КСн .....	18
4.1.2 ЦМ КРЦ с использованием индивидуальных кодововключающих реле при синхронизации с помощью КСн по RS-422 .....	27
4.1.3 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования («ГКЛС–точка») .....	40
4.2 Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ .....	54
4.2.1 ЦМ КРЦ с использованием индивидуальных кодововключающих реле и контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е .....	54
4.2.2 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования («ГКЛС–точка»), с контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е и синхронизацией от КСн .....	68
4.2.3 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования («ГКЛС–точка»), контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е при использовании АС .....	77
4.2.4 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования с помощью МК-Е («ГКЛС+МК»), контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е при использовании АС.....	84
5 Увязка ЦМ КРЦ с управляющими системами СЦБ по цифровому интерфейсу.....	91
5.1 Применение ЦМ КРЦ в составе МПЦ при увязке через КСн по RS-422 или Ethernet .....	92

5.2	Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через КСн по RS-422 или Ethernet.....	102
5.3	Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через КСн по RS-422 или Ethernet для включения «ГКЛС+МК» .....	112
5.4	Применение ЦМ КРЦ в составе МПЦ при увязке через АС по Ethernet или RS-422.....	122
5.5	Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через АС по Ethernet или RS-422.....	128
5.6	Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через АС по Ethernet или RS-422 для включения «ГКЛС+МК» .....	135
5.7	Кодирование рельсовых цепей сигналами АЛСН.....	142
5.7.1	Непосредственное кодирование.....	145
5.7.2	Предварительное кодирование.....	156
5.7.3	Работа в режиме контроля занятия ответвлений.....	156
6	Электропитание ЦМ КРЦ.....	159
7	Передача диагностической информации ЦМ КРЦ в АС ТДМ .....	166
7.1	Контроль дискретных диагностических сигналов ЦМ КРЦ.....	167
7.2	Контроль аналоговых диагностических сигналов ЦМ КРЦ .....	172
	Определения и сокращения.....	174

## **1 Основные положения**

В настоящем документе приводятся Технические решения по включению Цифрового модуля контроля рельсовых цепей (ЦМ КРЦ) разработки ООО НПП «Стальэнерго».

Технические решения по включению ЦМ КРЦ содержат информацию необходимую для оборудования объекта ЖДТ системами интервального регулирования движением поездов на перегонах, а так же системами управления движением подвижного состава в пределах железнодорожных участков с путевым развитием (станции, разъезды, горочные парки и т.д.), в состав которых входит ЦМ КРЦ, в качестве подсистемы контроля и кодирования рельсовых цепей с защитой от грозовых и коммутационных перенапряжений.

Технические решения по включению ЦМ КРЦ предназначены для проектирования и внедрения ЦМ КРЦ в составе управляющих систем ЭЦ или АБ, использующих ТРЦ, с увязкой по релейному и/или цифровому интерфейсу при использовании резервируемого оборудования или оборудования без резервирования.



## **2 Нормативная документация**

2.1 СТО РЖД 19.002–2011. Стандарт ОАО РЖД Системы и устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок ввода в эксплуатацию.

2.2 ОСТ 32.91-97 Система разработки и постановки продукции на производство. Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Порядок создания и производства.

2.3 Правила проведения эксплуатационных и приемочных испытаний опытных образцов аппаратуры железнодорожной автоматики и телемеханики (устройств СЦБ) ЦШ 604.

2.4 Инструкция по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) ЦШ-720-09.

2.5 Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ ЦШ-530-11.

2.6 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

2.7 Типовые материалы для проектирования 410811-ТМП «Схемы кодирования станционных путей электрической централизации ЭЦ-11-87 (корректировка)».

2.8 Типовые материалы для проектирования 410726 ТМП «Система диспетчерского контроля и диагностики устройств железнодорожной автоматики и телемеханики АПК ДК».

2.9 Типовые материалы для проектирования 410422 ТМП «Система технической диагностики и мониторинга на базе технических средств АСДК (СТДМ АСДК)».

2.10 Типовые материалы для проектирования 410724 ТМП «Устройства технической диагностики состояния устройств СЦБ на базе ИВК АДК».

2.11 Цифровой модуль контроля рельсовых цепей ЦМ КРЦ ЕИУС.468172.001ДБ.

2.12 Технические решения по применению устройств вводно-защитных постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС, ВЗУ-ЭЦС-Е, ВЗУ-ЭЦС-М ЕИУС.468243.004ТР.

2.13 Устройства вводно-защитные постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС-Е, ВЗУ-ЭЦС-М  
Технические условия ЕИУС.468243.004 ТУ.

### **3 Назначение, конструктивные и установочные характеристики ЦМ КРЦ**

ЦМ КРЦ представляет собой функционально законченную подсистему контроля и кодирования рельсовых участков с приёмом и передачей информации через цифровой и/или релейный интерфейс и предназначен для применения в составе существующих и вновь строящихся системах электрической централизации и автоблокировки с ТРЦ.

ЦМ КРЦ выполняет следующие функции:

- контроль свободности/занятости РЦ;
- контроль целостности элементов РЦ с помощью сигналов ТРЦ;
- формирование и передача в РЦ сигналов АЛСН;
- контроль параметров кабельных цепей ТРЦ в составе систем АБ;
- передача информации о состоянии РЦ и кабельных цепей (АБ) в системы ЭЦ и АБ;
- комплексная защита от грозовых и коммутационных перенапряжений аппаратуры РЦ и кодирования;
- автоматическая диагностика состояния устройств, входящих в его состав, с регистрацией отказов.

Формирование сигналов АЛСН для различных РЦ объектов ЖДТ может выполняться:

- без синхронизации генераторов кодирования ГКЛС-Е (в таком случае каждый из генераторов кодирования работает независимо и сбои кодов при прохождении поездной единицей нескольких точек кодирования устраняются путем последовательного подключения одного генератора кодирования в несколько РЦ с помощью схемы индивидуальных КВР);
- с синхронизацией генераторов кодирования ГКЛС-Е (в таком случае каждый из генераторов кодирования подключён к схеме синхронизации, которая реализована с помощью КСн или АС через интерфейс RS-422, что исключает сбои кодов при прохождении поездной единицей нескольких точек кодирования,

т.к. сигнал АЛСН, формируемый различными ГКЛС-Е, для локомотивного приемника является непрерывным во времени).

ЦМ КРЦ, по функциональной принадлежности оборудования, состоит из двух типов стоек:

– ЦМ КРЦ–ПК – предназначены для размещения оборудования питающих концов ТРЦ (АПК ТРЦ, АКРЦ и т.д.);

– ЦМ КРЦ–РК – предназначены для размещения оборудования релейных концов ТРЦ (АРК ТРЦ, АКРЦ и т.д.).

Организация интерфейсной связи между стойками ЦМ КРЦ (ЦМ КРЦ–ПК, ЦМ КРЦ–РК) осуществляется с помощью линий интерфейса RS-422, которые при длине более 50 м должны оснащаться МДК.

Комплект аппаратуры ЦМ КРЦ для питающих и релейных концов ТРЦ выполняет контроль и кодирование:

– до двенадцати РЦ при использовании резервированных приборов (ГКЛС-Е, МК-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В), расположенных в одной стойке ЦМ КРЦ–ПК и одной стойке ЦМ КРЦ–РК;

– до двадцати четырех РЦ при использовании приборов без резервирования (ГКЛС-Е, МК-Е, ОКД-Е, ОКД-Е-В, БККЦ-Е), расположенных в одной стойке ЦМ КРЦ–ПК и двух стойках ЦМ КРЦ–РК.

Состав аппаратуры стоек ЦМ КРЦ зависит от количества РЦ на станции или перегоне, наличия или отсутствия кодирования сигналами АЛСН и других особенностей объекта проектирования. Допускается установка в одной стойке, как резервируемых приборов, так и приборов без резерва.

Для РЦ без кодирования сигналами АЛСН оборудование АКРЦ не устанавливается, что позволяет разместить в стойке ЦМ КРЦ–ПК дополнительное оборудование АПК ТРЦ (ГПЗС-Е, ФПМ-Е), а в стойке ЦМ КРЦ–РК – оборудование АРК ТРЦ (ППЗС-Е, УТ-Е).

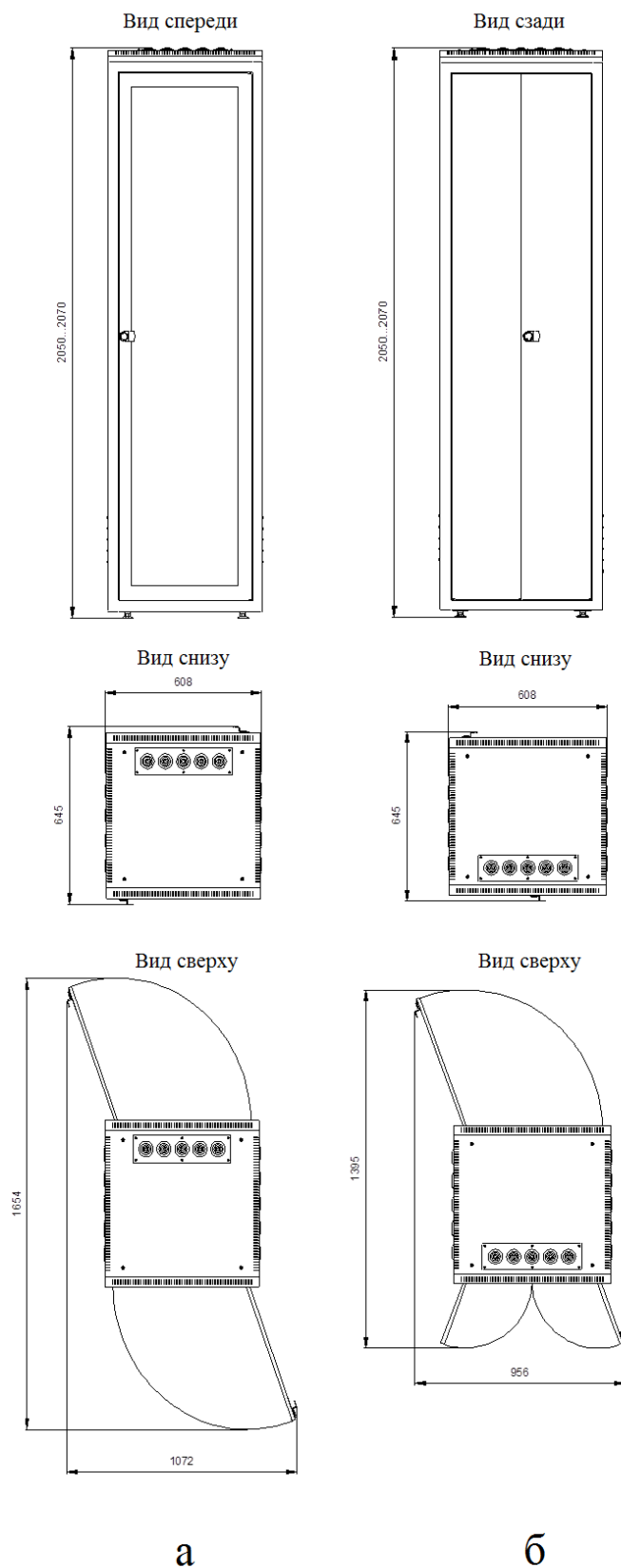
Способ включения устройств вводно-защитных и порядок их проектирования должны соответствовать «Техническим решениям по

применению устройств вводно-защитных постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС, ВЗУ-ЭЦС-Е, ВЗУ-ЭЦС-М ЕИУС.468243.004ТР».

ЦМ КРЦ является подсистемой с централизованным размещением аппаратуры.

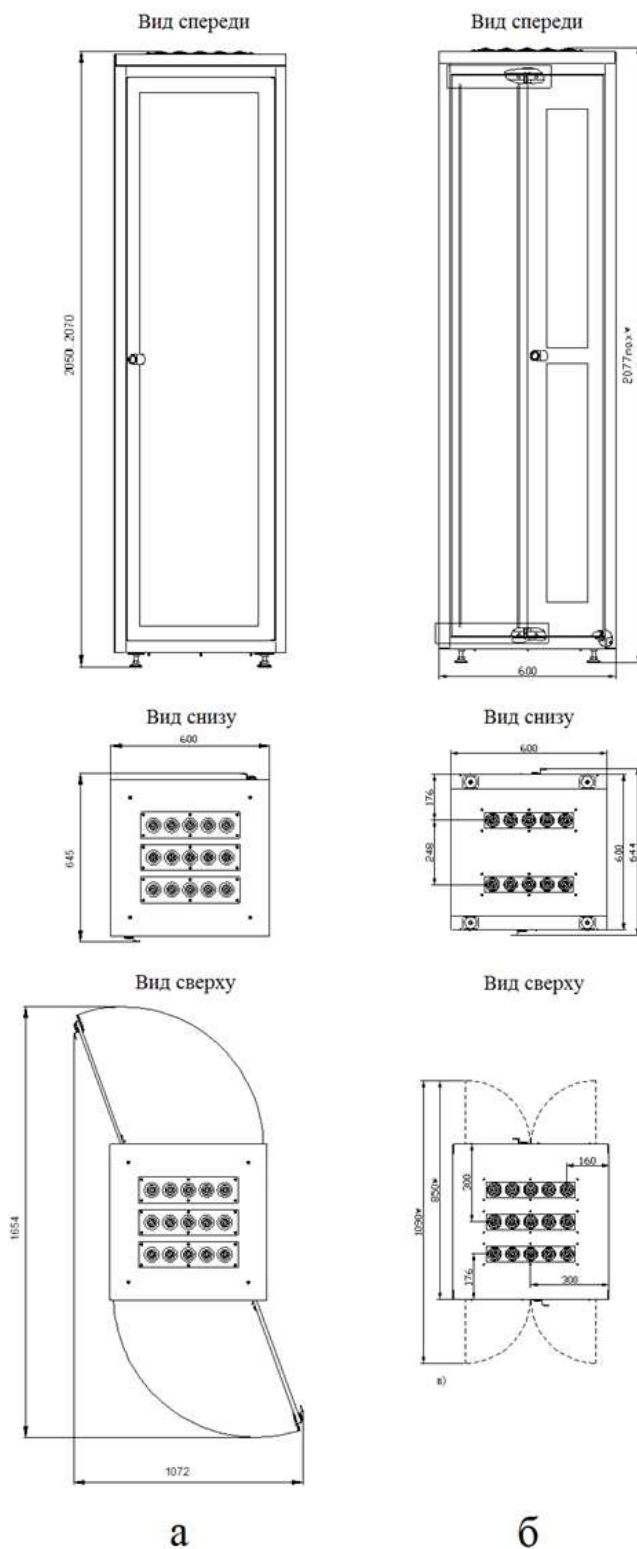
ЦМ КРЦ выполнен в виде 19–дюймовых монтажных стоек стандарта МЭК 297 (габаритные размеры 2070х645х608 мм). Стойки представляют собой сборную стальную конструкцию закрытого типа. Передняя дверь стойки – обзорная (стеклянная), задняя – глухая (см. рисунок 3.1 а). Возможно исполнение задней двери в виде двух створок (см. рисунок 3.1 б).

Аппаратура первой ступени защиты ЦМ КРЦ состоит из устройств вводно-защитных постов электрической централизации ВЗУ-ЭЦС и конструктивно выполняется в виде шкафов (ВЗУ-ЭЦС-Е) или шасси одностороннего обслуживания (ВЗУ-ЭЦС-М), согласно техническим условиям ЕИУС.468243.004 ТУ. Аналогично стойкам ЦМ КРЦ, шкафы ВЗУ-ЭЦС имеют разборную стальную конструкцию закрытого типа с передними и задними дверьми, которые открываются наружу. Предусматривается возможность установки одностворчатых или двухстворчатых передних и задних дверей с возможностью обзора (см. рисунок 3.2 а). Возможны исполнения шкафов ВЗУ-ЭЦС-Е с двухстворчатыми дверьми с каждой стороны обслуживания (см. рисунок 3.2 б).



а – одностворчатые двери;  
 б – двухстворчатые двери

Рисунок 3.1 – Габаритно-установочные размеры стойки ЦМ КРЦ



а – одностворчатые двери;  
 б – двухстворчатые двери

Рисунок 3.2 – Габаритно-установочные размеры стойки ВЗУ-ЭЦС-Е

Шасси одностороннего обслуживания ВЗУ-ЭЦС-М, предназначенные для установки на действующие кроссовые стивы типа СК-ЭЦИ-2580 (СК-ЭЦИ-2080), в зависимости от количества монтажных реек, имеют габаритные размеры  $430 \times 891 \times 140$  мм,  $620 \times 891 \times 140$  мм и  $850 \times 891 \times 140$  мм (см. рисунок 3.3).

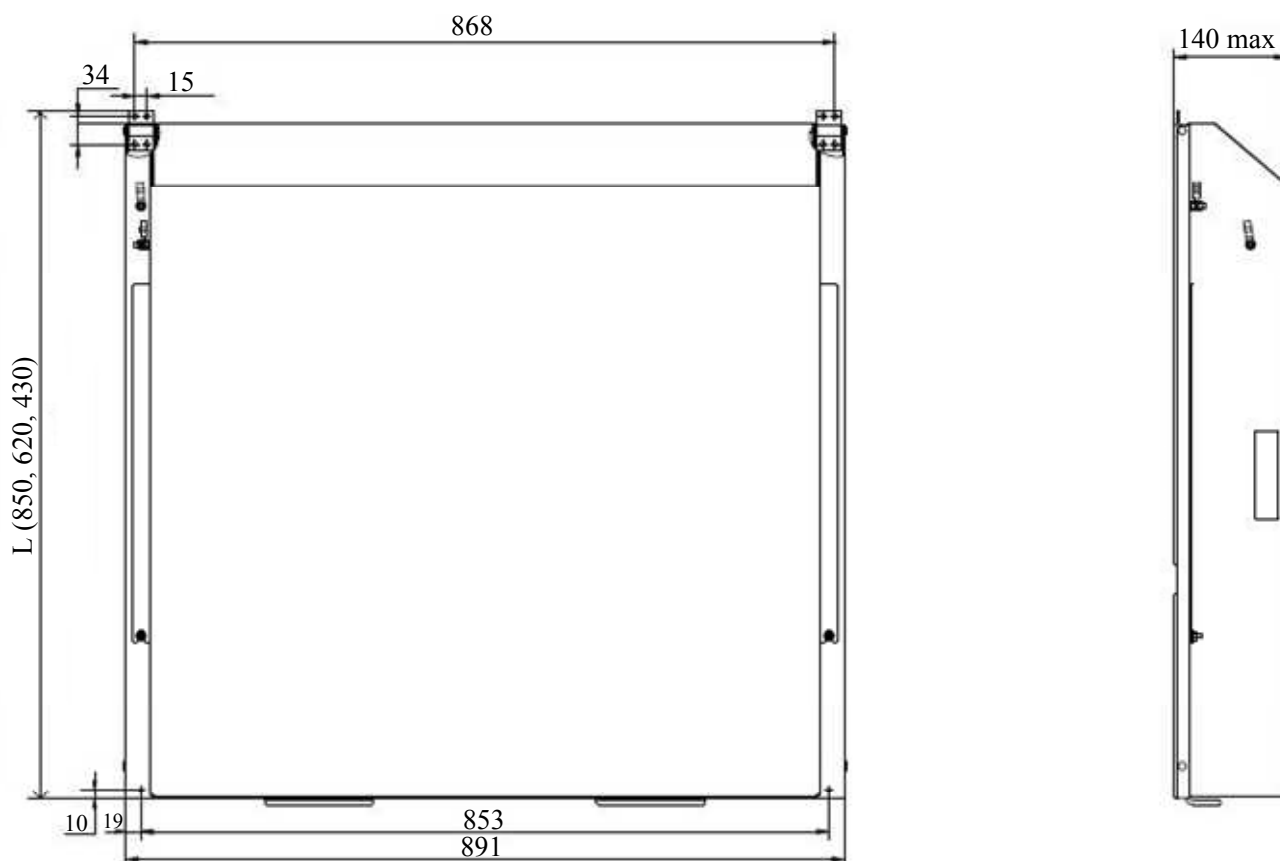


Рисунок 3.3 – Габаритно-установочные размеры шасси ВЗУ-ЭЦС-М

Примеры расположения аппаратуры с резервированием и без резервирования в стойках питающих и релейных концов представлены на рисунках 3.4 и 3.5 соответственно.



**ЦМ КРЦ-ПК  
с резервом**

ГКЛС-Е (О) 0601	ГКЛС-Е (Р) 0602	ГКЛС-Е (О) 0603	ГКЛС-Е (Р) 0604	ГКЛС-Е (О) 0605	ГКЛС-Е (Р) 0606	06	
Воздухозаборник							
ГКЛС-Е (О) 0501	ГКЛС-Е (Р) 0502	ГКЛС-Е (О) 0503	ГКЛС-Е (Р) 0504	ГКЛС-Е (О) 0505	ГКЛС-Е (Р) 0506	05	
Воздухозаборник							
Полка выдвижная							
ГКЛС-Е (О) 0401	ГКЛС-Е (Р) 0402	ГКЛС-Е (О) 0403	ГКЛС-Е (Р) 0404	ГКЛС-Е (О) 0405	ГКЛС-Е (Р) 0406	04	
Воздухозаборник							
ГКЛС-Е (О) 0301	ГКЛС-Е (Р) 0302	ГКЛС-Е (О) 0303	ГКЛС-Е (Р) 0304	ГКЛС-Е (О) 0305	ГКЛС-Е (Р) 0306	03	
Воздухозаборник							
Полка выдвижная							
ГПЗС-Е (О/Р) 0201	ГПЗС-Е (О/Р) 0202	ГПЗС-Е (О/Р) 0203	ПИ-Г 0204	ГПЗС-Е (О/Р) 0205	ГПЗС-Е (О/Р) 0206	ГПЗС-Е (О/Р) 0207	02
Воздухозаборник							
ГПЗС-Е (О/Р) 0101	ГПЗС-Е (О/Р) 0102	ГПЗС-Е (О/Р) 0103	ПИ-Г 0104	ГПЗС-Е (О/Р) 0105	ГПЗС-Е (О/Р) 0106	ГПЗС-Е (О/Р) 0107	01
Воздухозаборник							

**ЦМ КРЦ-ПК  
без резерва**

ГКЛС-Е (О) 0601	0602	ГКЛС-Е (О) 0603	0604	ГКЛС-Е (О) 0605	0606	06	
Воздухозаборник							
ГКЛС-Е (О) 0501	0502	ГКЛС-Е (О) 0503	0504	ГКЛС-Е (О) 0505	0506	05	
Воздухозаборник							
Полка выдвижная							
ГКЛС-Е (О) 0401	0402	ГКЛС-Е (О) 0403	0404	ГКЛС-Е (О) 0405	0406	04	
Воздухозаборник							
ГКЛС-Е (О) 0301	0302	ГКЛС-Е (О) 0303	0304	ГКЛС-Е (О) 0305	0306	03	
Воздухозаборник							
Полка выдвижная							
ГПЗС-Е (О/Р) 0201	ГПЗС-Е (О/Р) 0202	ГПЗС-Е (О/Р) 0203	ПИ-Г 0204	ГПЗС-Е (О/Р) 0205	ГПЗС-Е (О/Р) 0206	ГПЗС-Е (О/Р) 0207	02
Воздухозаборник							
ГПЗС-Е (О/Р) 0101	ГПЗС-Е (О/Р) 0102	ГПЗС-Е (О/Р) 0103	ПИ-Г 0104	ГПЗС-Е (О/Р) 0105	ГПЗС-Е (О/Р) 0106	ГПЗС-Е (О/Р) 0107	01
Воздухозаборник							

Рисунок 3.4 – Пример расположения аппаратуры в стойках питающих концов РЦ

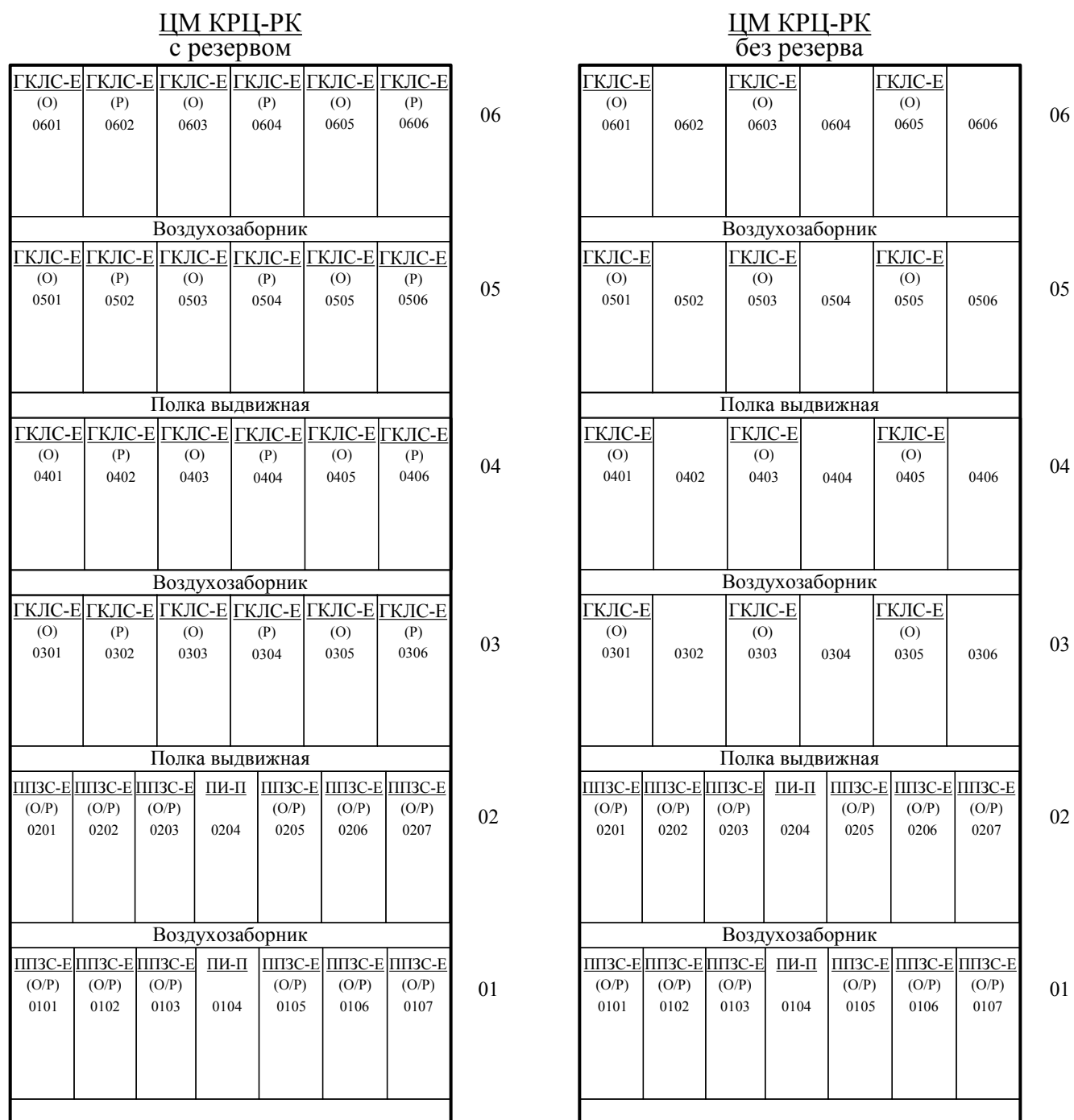


Рисунок 3.5 – Пример расположения аппаратуры в стойках релейных концов РЦ

На рисунке 3.6 представлен пример расположения аппаратуры в стойках релейных концов с увязкой по цифровому интерфейсу с помощью КСн.

Во всех вариантах включения ЦМ КРЦ допускается резервирование посадочных мест, для реализации возможных дополнений в проекте.

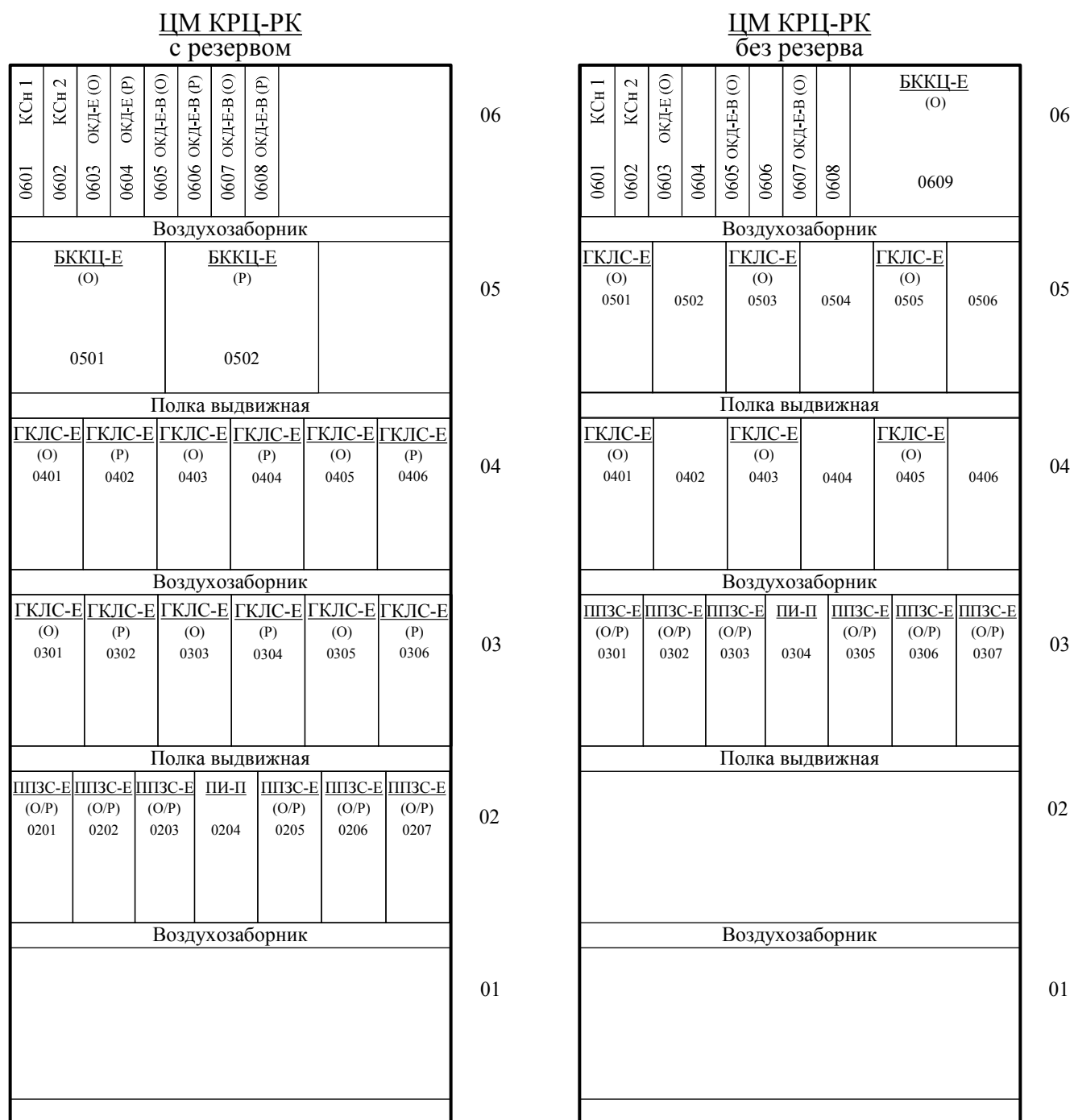


Рисунок 3.6 – Пример расположения аппаратуры в стойках релейных концов РЦ с увязкой по цифровому интерфейсу с помощью КСн

Пример расположения аппаратуры в стойках релейных концов с АС представлен на рисунке 3.7.

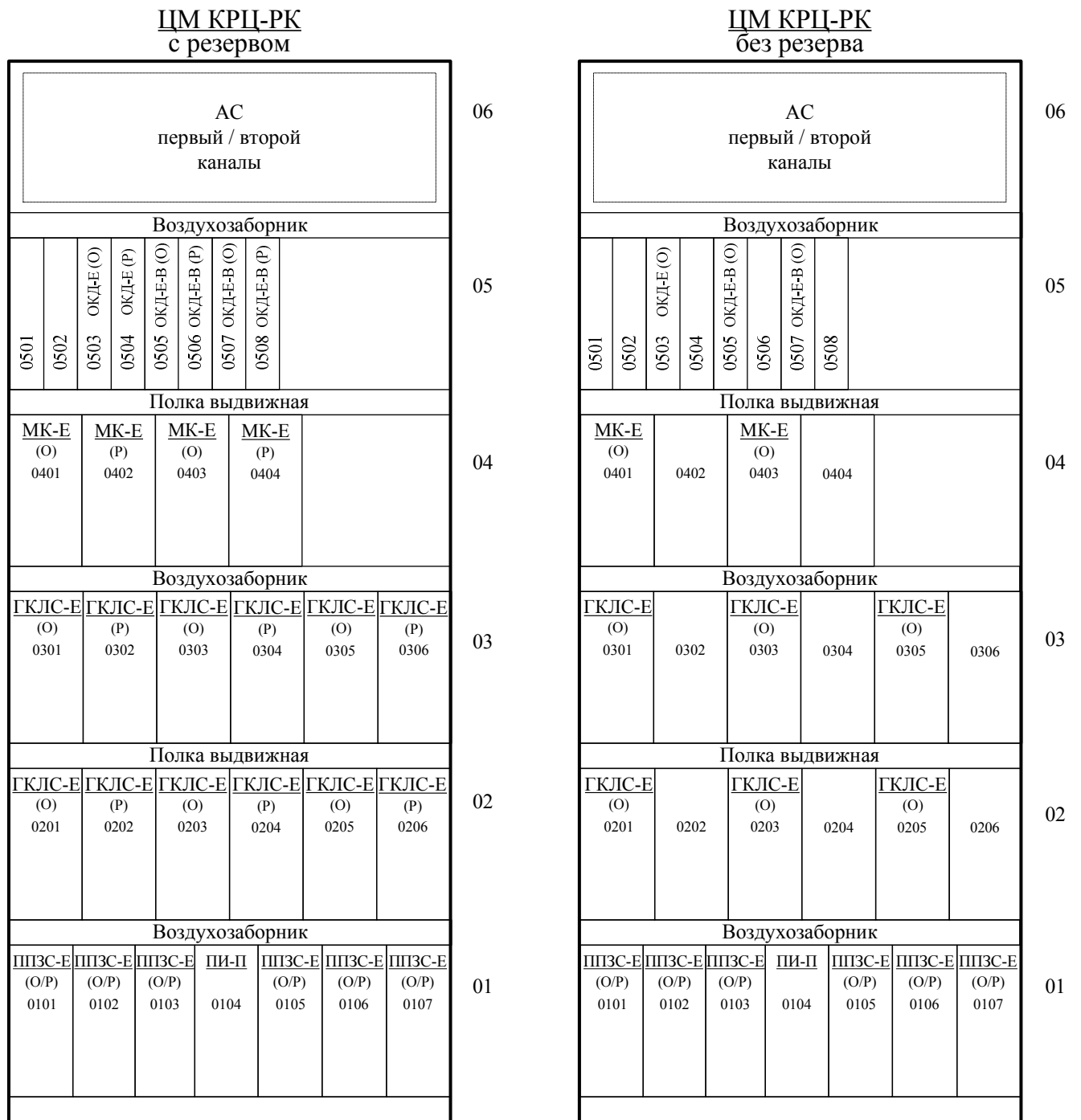


Рисунок 3.7 – Пример расположения аппаратуры в стойках  
релейных концов РЦ с АС

При этом, АС и КСн могут устанавливаться, как в стойки ЦМ КРЦ-РК, так и в стойки ЦМ КРЦ-ПК (в соответствии с проектными решениями для данного объекта ЖДТ).

Для монтажа аппаратуры между собой, внешних и внутренних подключений, в стойках ЦМ КРЦ предусмотрены соединительные элементы (клеммы, расцепители), устанавливаемые на DIN-рейке с монтажной стороны стойки (рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 – Внешний вид соединительных элементов

## **4 Увязка ЦМ КРЦ с управляющими системами СЦБ по релейному интерфейсу**

При увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ по релейному интерфейсу схемы увязки предназначены для передачи информации в виде совокупности дискретных сигналов управления релейными схемами и сигналов, полученных от свободных контактов на переключение, входящих в состав релейных схем подключенных к дискретным входам ЦМ КРЦ.

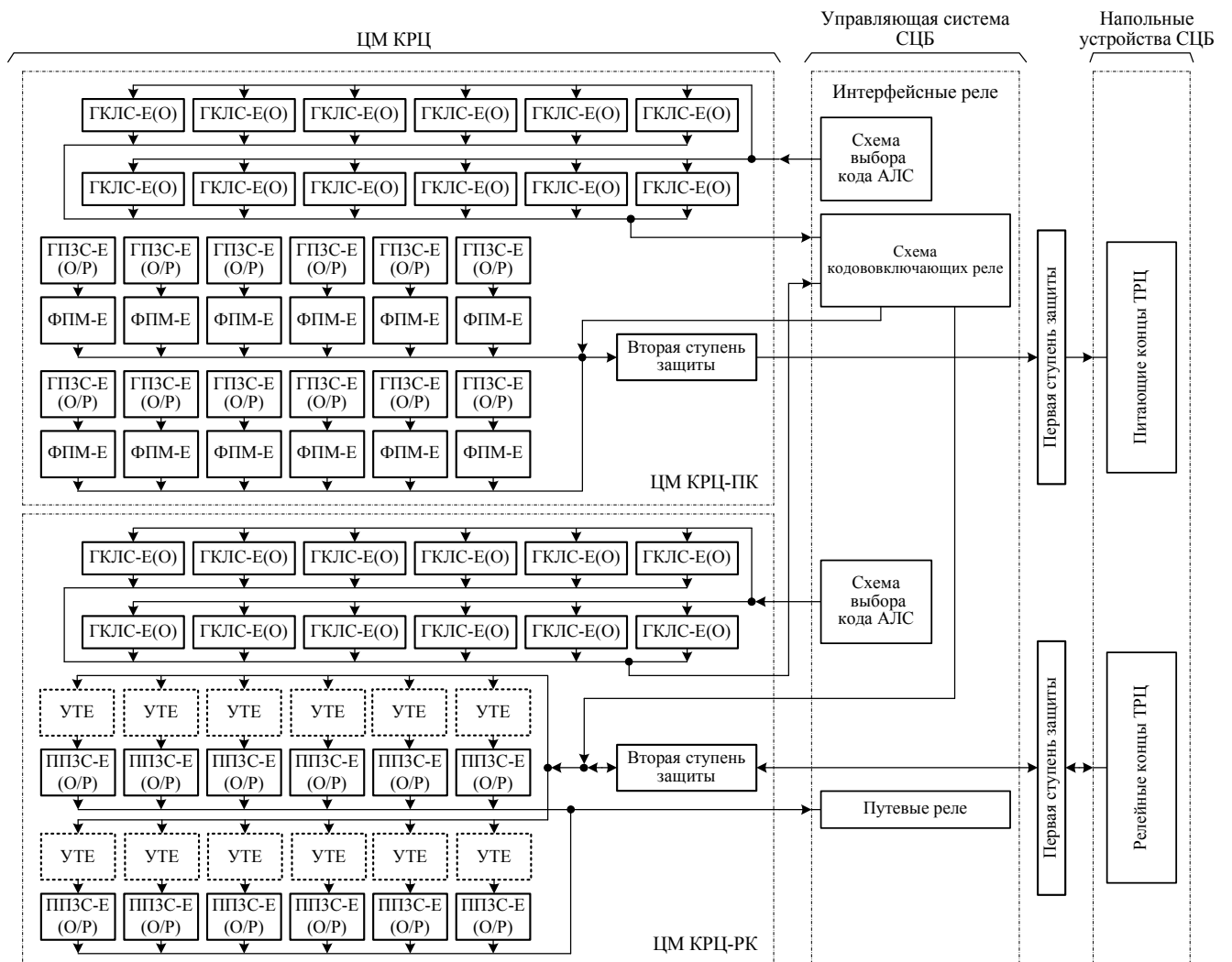
Увязка по релейному интерфейсу может осуществляться, как с управляющими системами релейного типа (МРЦ-13, ЭЦ-12-03, АБТЦ-03 и т.д.), так и с микропроцессорными системами, имеющими релейный интерфейс увязки с оборудованием контроля и кодирования ТРЦ (Ebilock 950 и т.д.).

### **4.1 Применение ЦМ КРЦ в составе станционных систем ЭЦ**

#### **4.1.1 ЦМ КРЦ с использованием индивидуальных кодововключающих реле без синхронизации с помощью КСн**

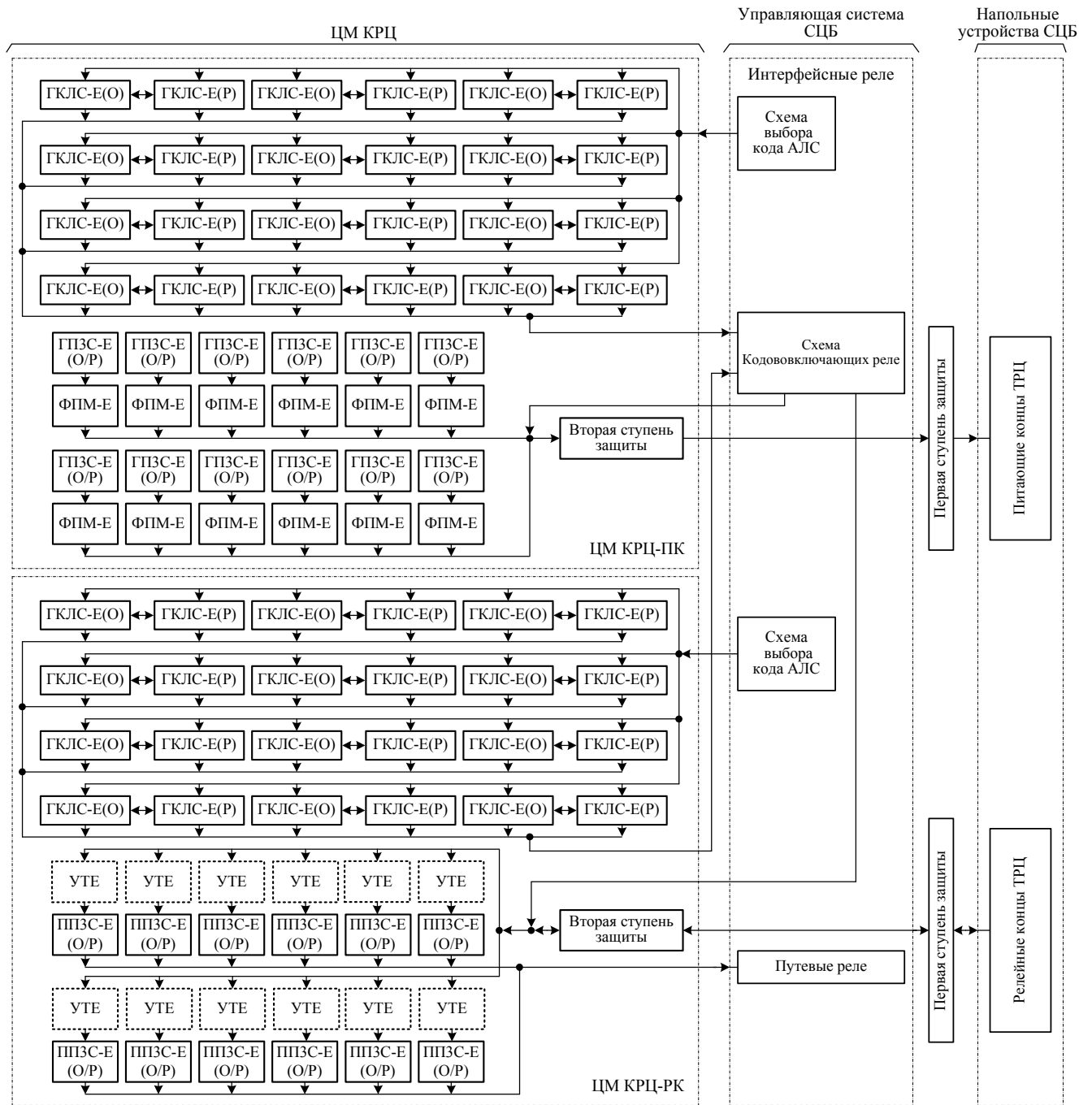
При увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой по релейному интерфейсу и отсутствии синхронизации генераторов кодирования ГКЛС-Е по RS-422 от КСн схема индивидуальных КВР ЭЦ соответствует действующим типовым материалам по проектированию ТРЦ и кодированию на станциях. При этом, вместо кодовых путевых транзиттеров и транзиттерных ячеек, включая схемы искрогашения и электропитания цепей кодирования, подключаются генераторы ГКЛС-Е (рисунки 4.1 и 4.2). В таком случае (цепи подачи кодов АЛСН имеют дополнительную коммутацию – индивидуальные КВР) подача кодов АЛСН в РЦ тональной частоты осуществляется с помощью развязывающего конденсатора емкостью 4 мкФ, входящего в состав модуля конденсаторов МК4. Принципиальная схема ТРЦ приведена на рисунке 4.3 – необходимость установки модулей резисторов МРК, номиналы резисторов и их количество определяются

регулируемыми таблицами. Принципиальные схемы подключения генераторов ГКЛС-Е к стационарным РЦ тональной частоты приведены на рисунках 4.4 – 4.7.



----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

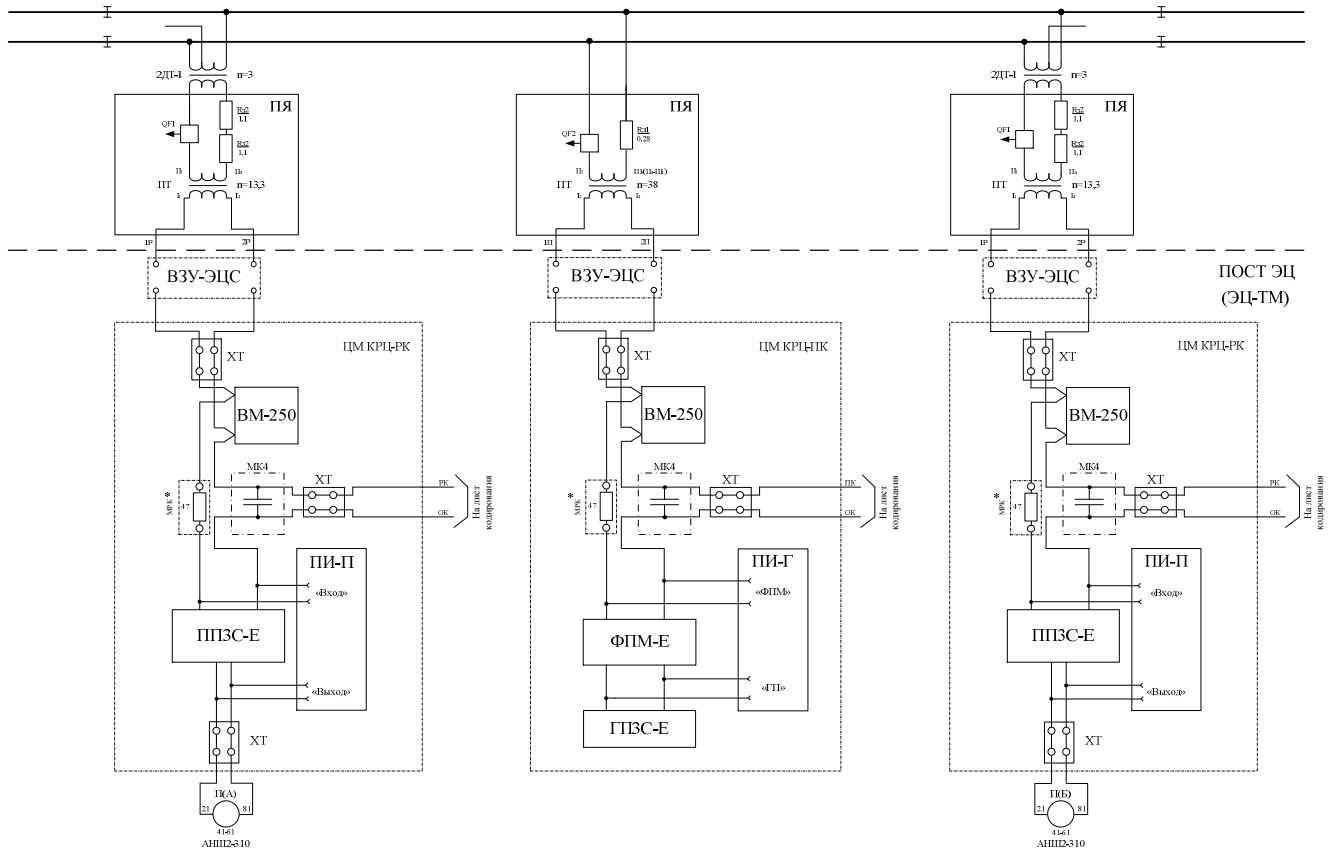
Рисунок 4.1 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ с индивидуальными КВР без синхронизации при использовании приборов без резерва



----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

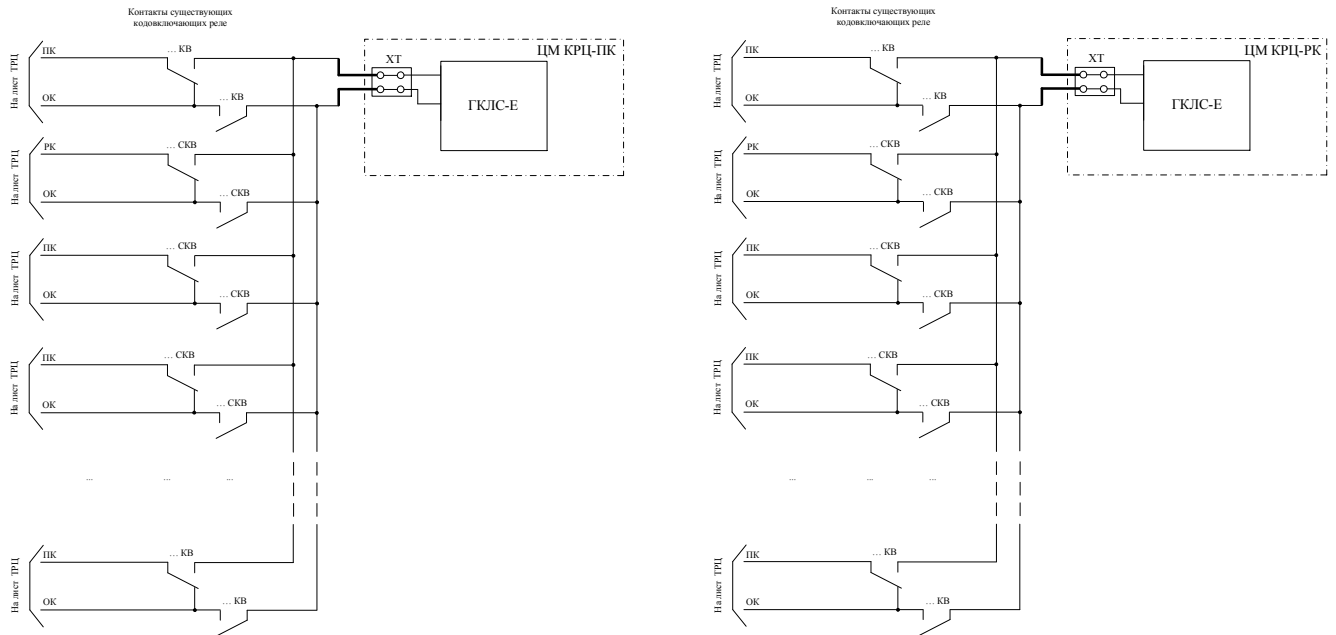
Рисунок 4.2 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ с индивидуальными КВР без синхронизации при использовании резервируемых приборов





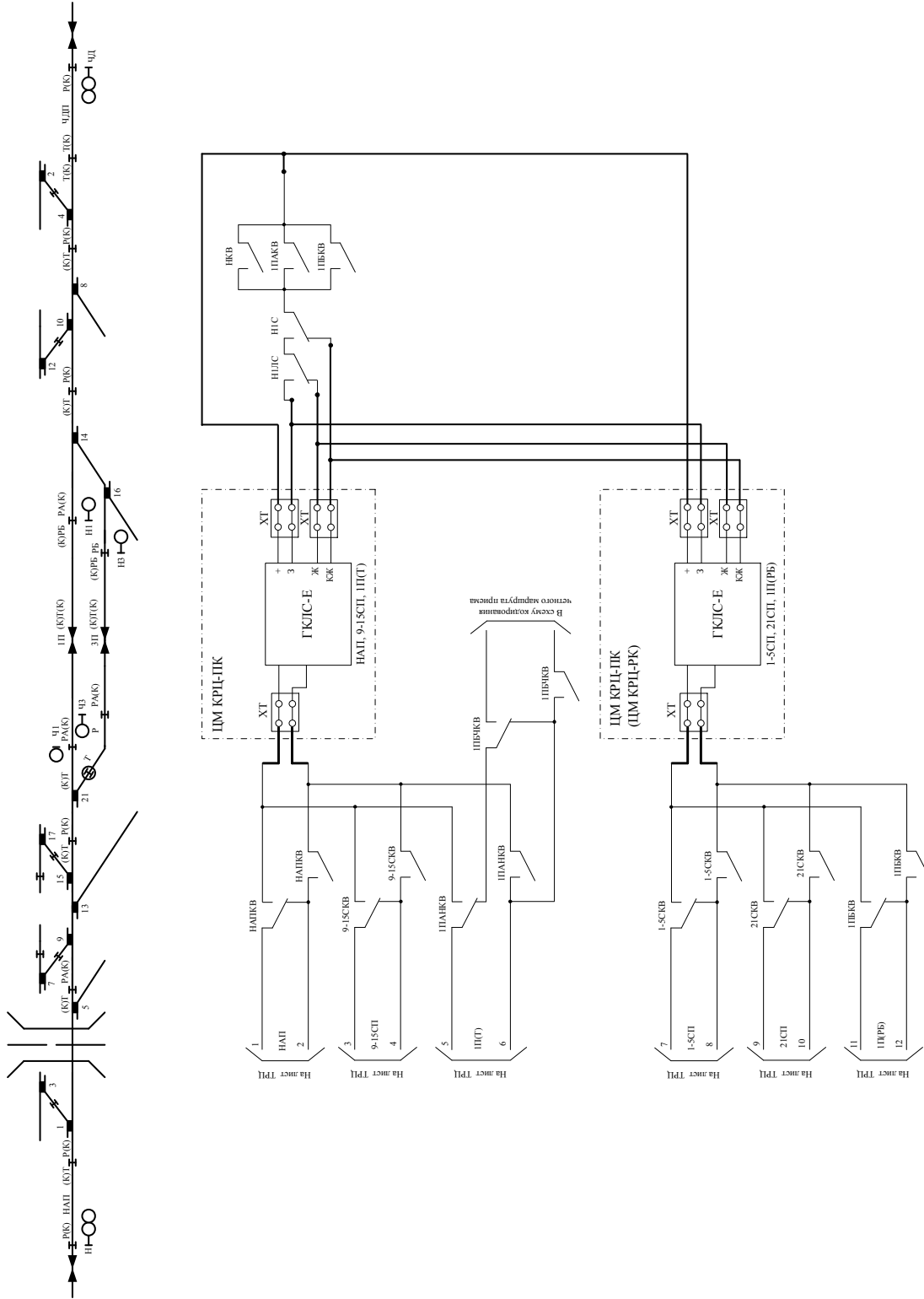
\* Необходимость установки модулей резисторов МРК и номиналы резисторов определяются регулировочными таблицами

Рисунок 4.3 – Принципиальная схема включения ТРЦ с индивидуальными КВР без синхронизации



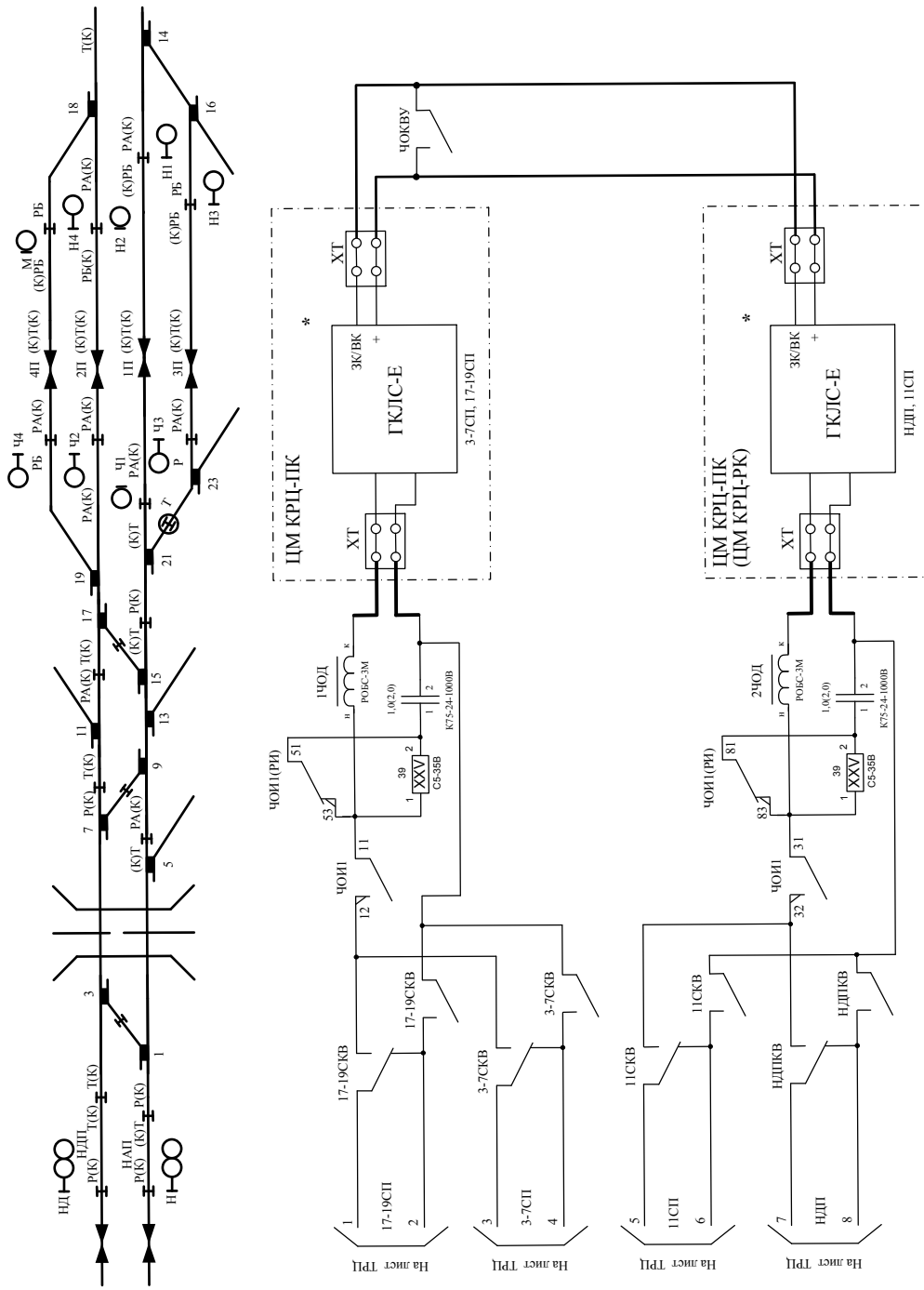
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.4 – Общая схема подключения генераторов ГКЛС-Е к станционным РЦ тональной частоты с индивидуальными КВР без синхронизации



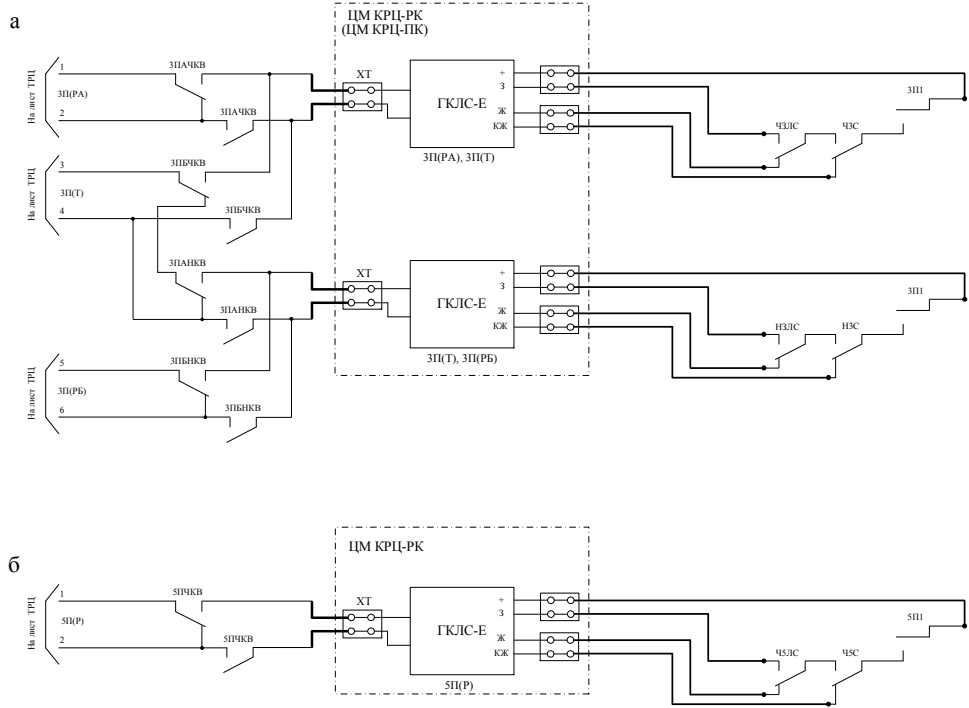
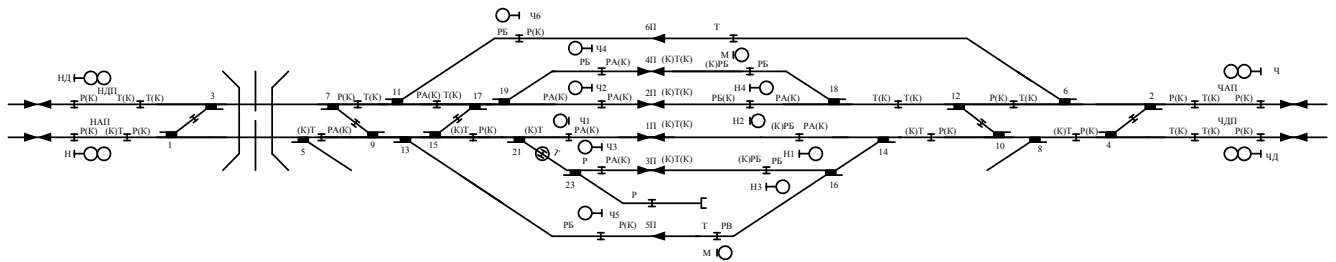
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.5 – Схема кодирования маршрутов приема по светофору Н при использовании индивидуальных КВР без синхронизации



\* Генератор ГКС-Е должен быть сконфигурирован для работы в непрерывном режиме; Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.6 – Пример схемы кодирования для маршрутов отпавления с трансляцией кодов при использовании индивидуальных КВР без синхронизации



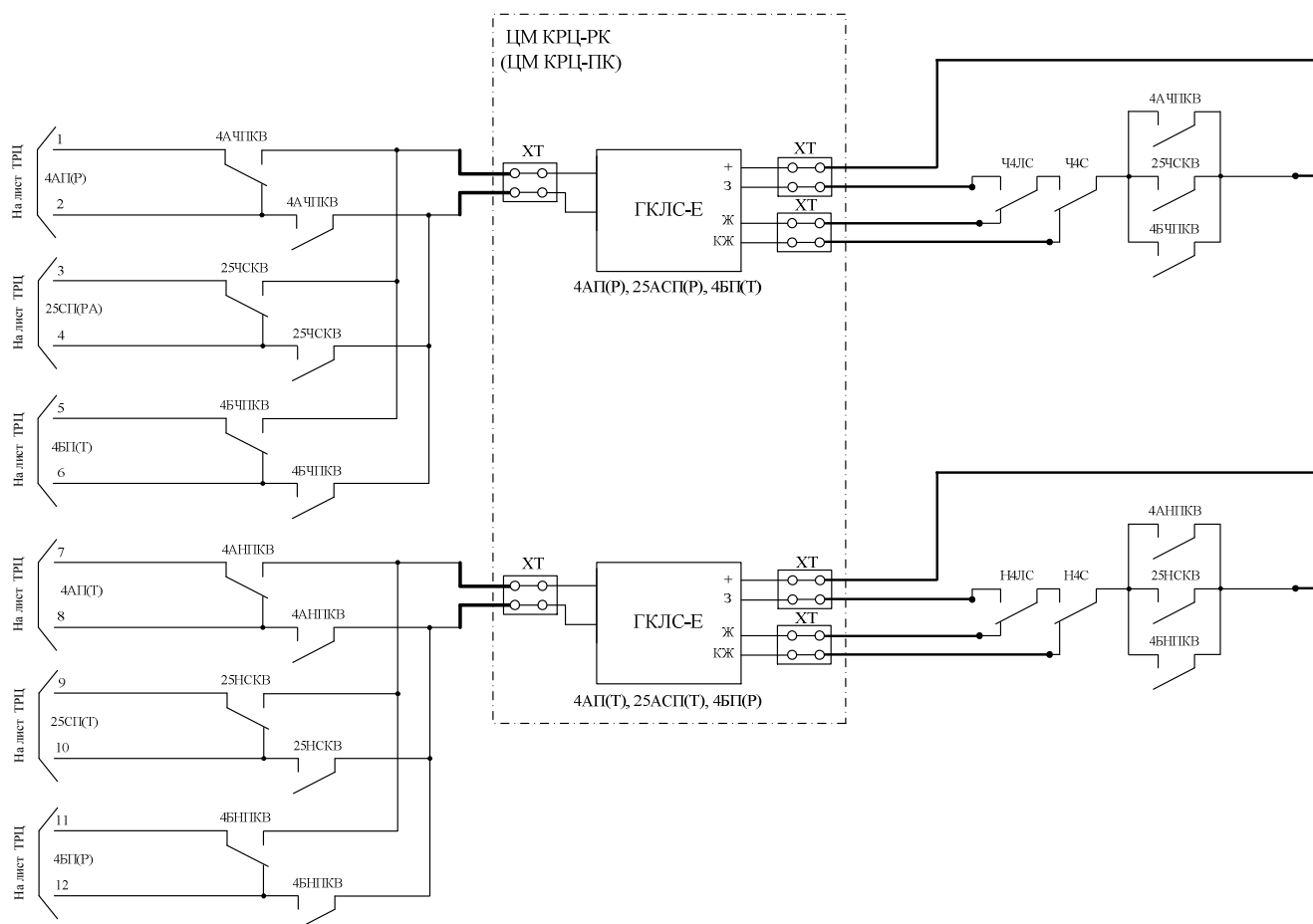
а – для бокового пути 3П;

б – для бокового пути 5П;

Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

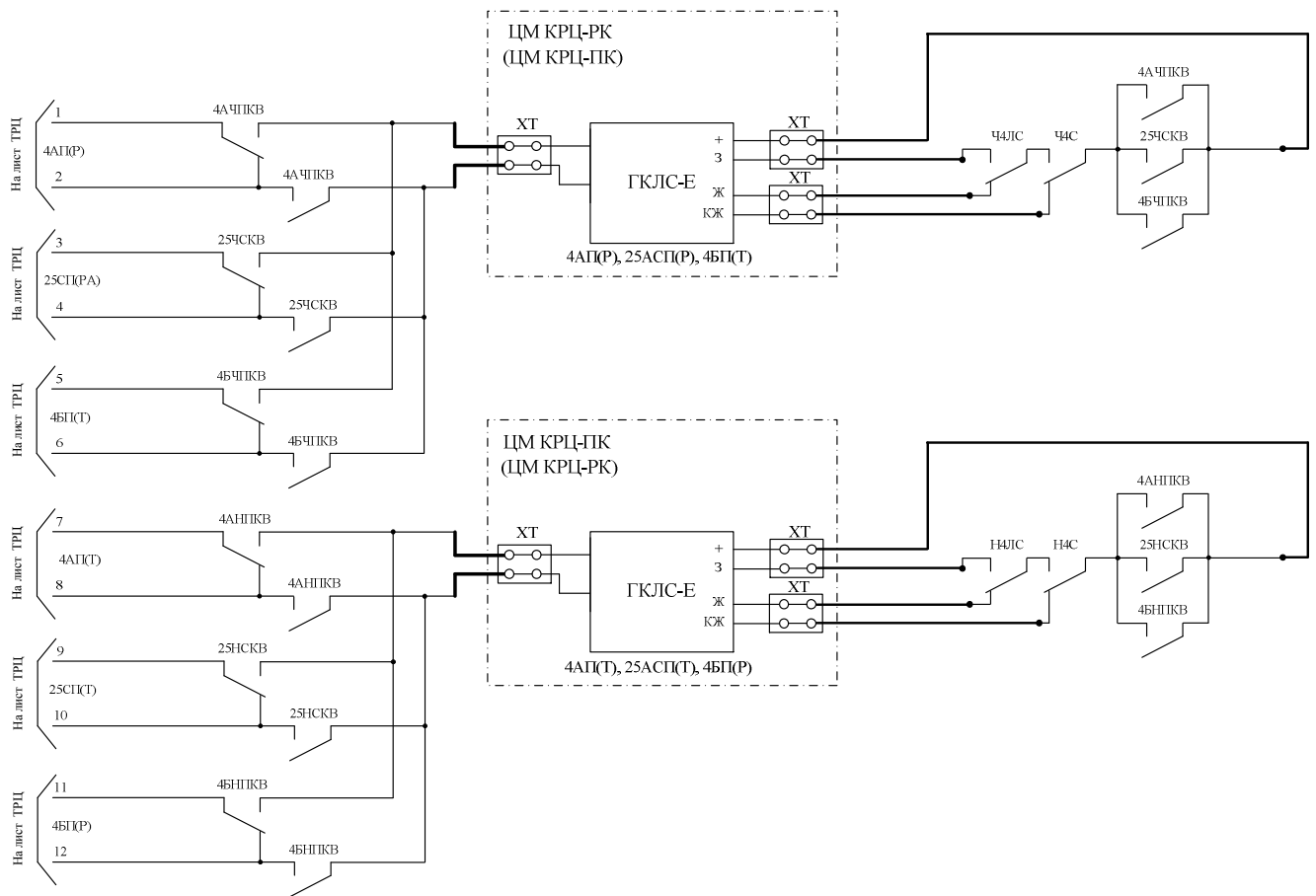
Рисунок 4.7 – Кодирование боковых путей при использовании индивидуальных КВР без синхронизации

Схемы кодирования бокового пути (вариант 1 и вариант 2) с примыкающей стрелкой приведены на рисунках 4.8 и 4.9.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.8 – Кодирование боковых путей с примыкающей стрелкой при использовании индивидуальных КВР без синхронизации (вариант 1)



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

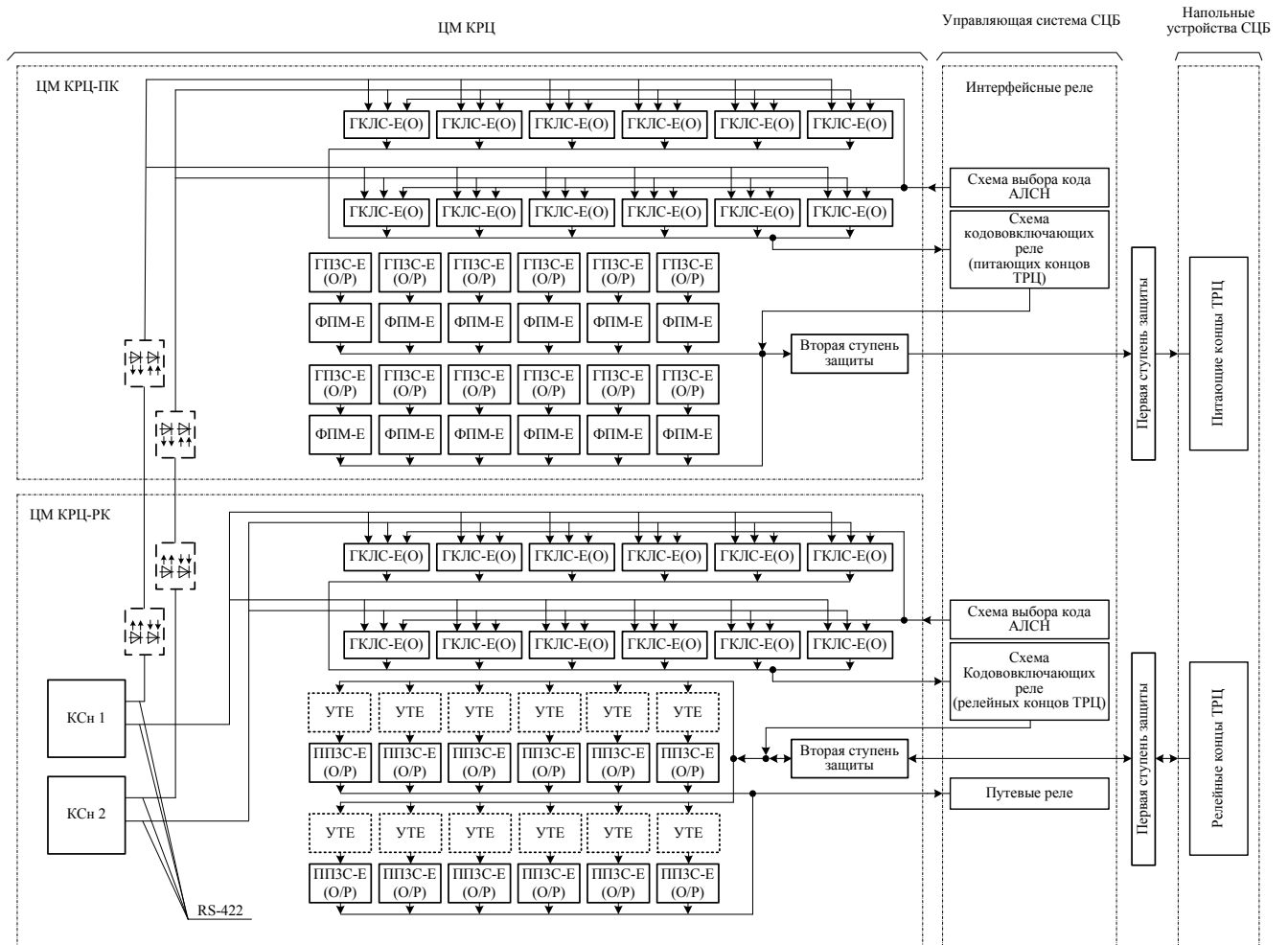
Рисунок 4.9 – Кодирование боковых путей с примыкающей стрелкой при использовании индивидуальных КВР без синхронизации (вариант 2)

#### 4.1.2 ЦМ КРЦ с использованием индивидуальных кодововключающих реле при синхронизации с помощью КСн по RS-422

Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, с индивидуальными КВР, при синхронизации с помощью КСн по RS-422 и использовании приборов без резерва и с резервом приведены на рисунках 4.10 и 4.11 соответственно. В данном включении ЦМ КРЦ, КСн используется как устройство синхронизации генераторов кодирования ГКЛС-Е. При этом ГКЛС-Е конфигурируется на работу для релейной увязки с управляющей системой (приказы управления поступают с помощью сигналов на

дискретных входах), не имеет адресации и игнорирует все сообщения, поступающие по RS-422 – кроме широковещательных сообщений синхронизации.

К каждому из восьми портов КСн для синхронизации по интерфейсу RS-422 возможно подключение не более 32-х генераторов кодирования.

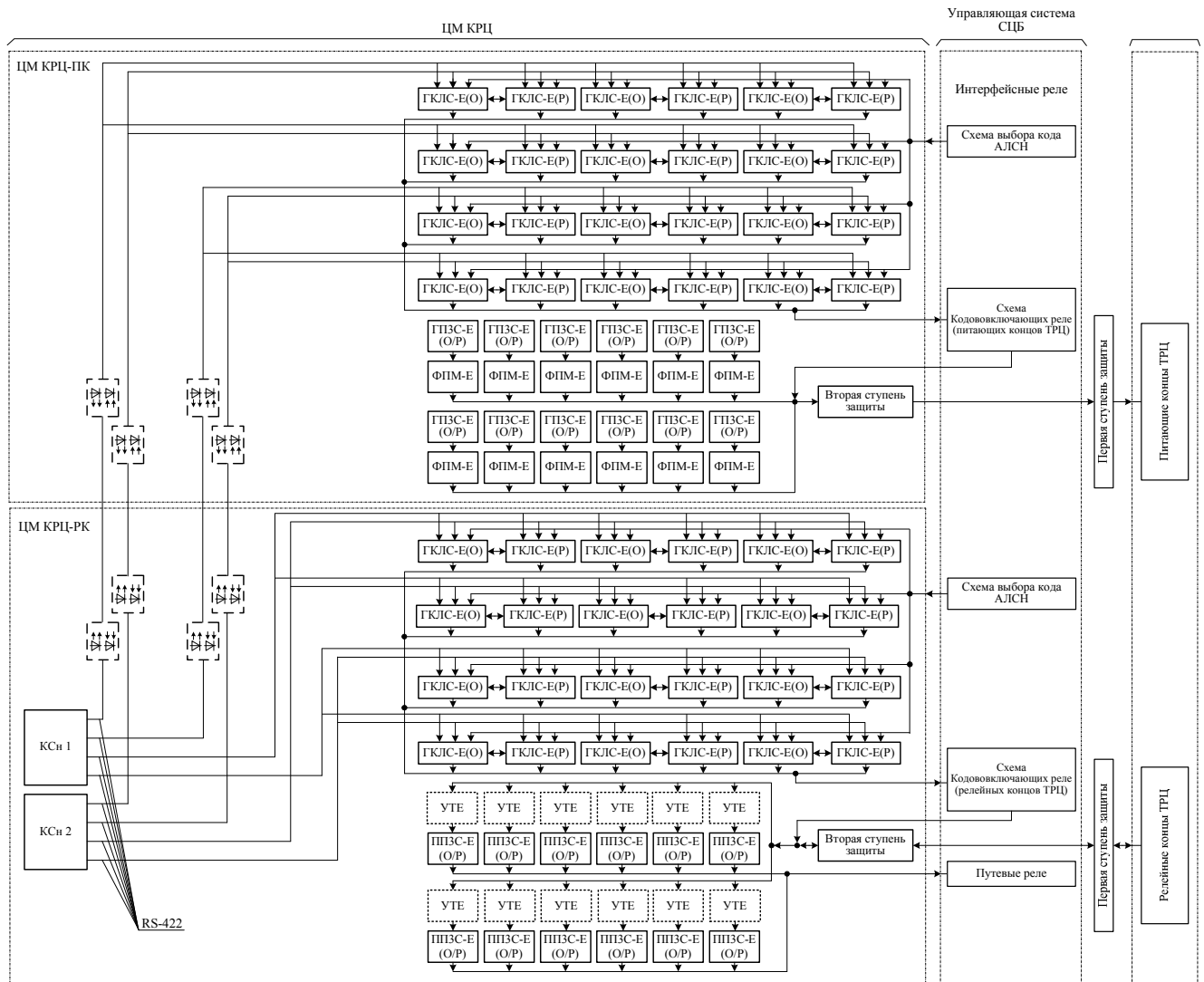



– медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.10 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ с индивидуальными КВР и синхронизации от КСн при использовании приборов без резерва



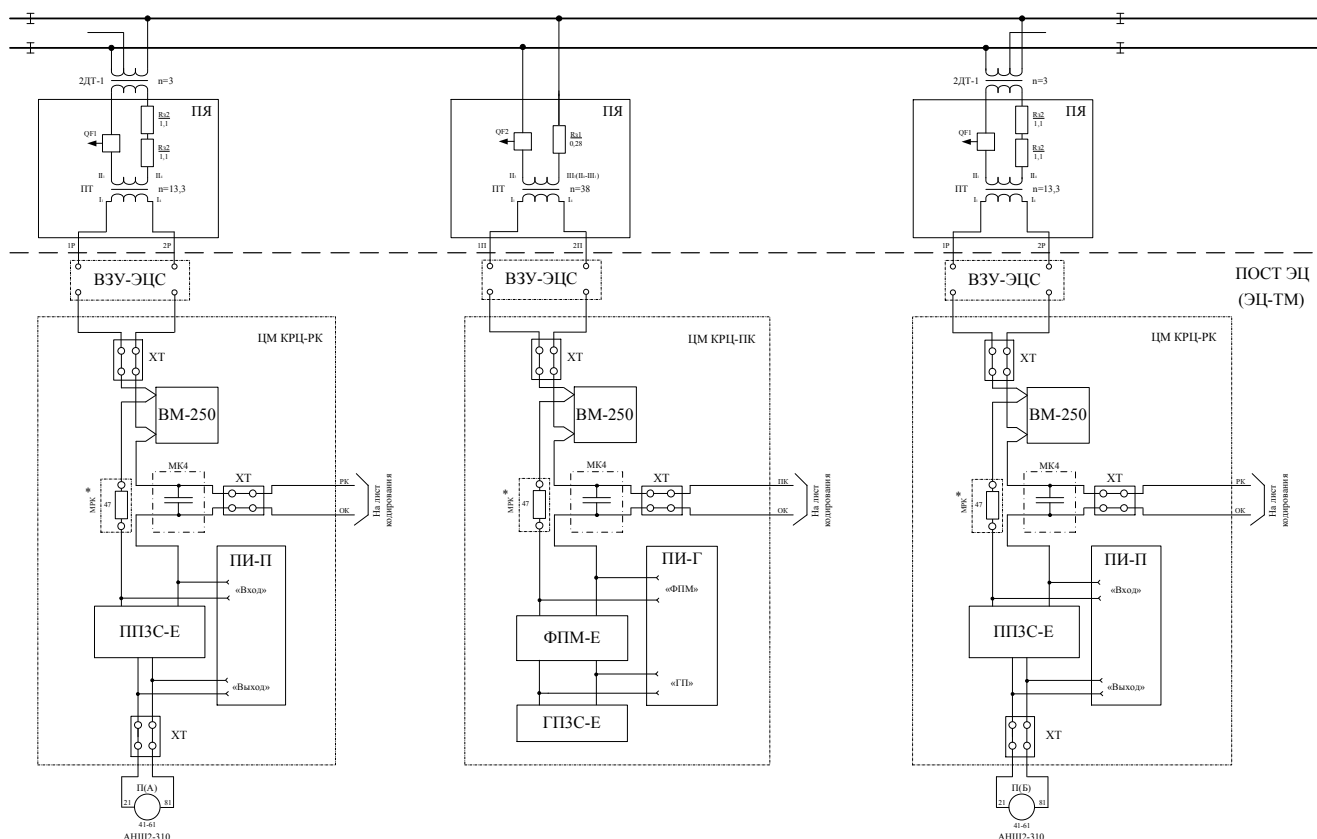


 – медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.11 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ с индивидуальными КВР и синхронизации от КСн при использовании приборов с резервом

Для принципиальных схем (рисунки 4.12 и 4.13) станционной ТРЦ с двумя путевыми приемниками при использовании индивидуальных КВР необходимость установки модулей резисторов МРК, номиналы резисторов и их количество определяются регулировочными таблицами.



\* Необходимость установки модулей резисторов МРК и номиналы резисторов определяются регулировочными таблицами

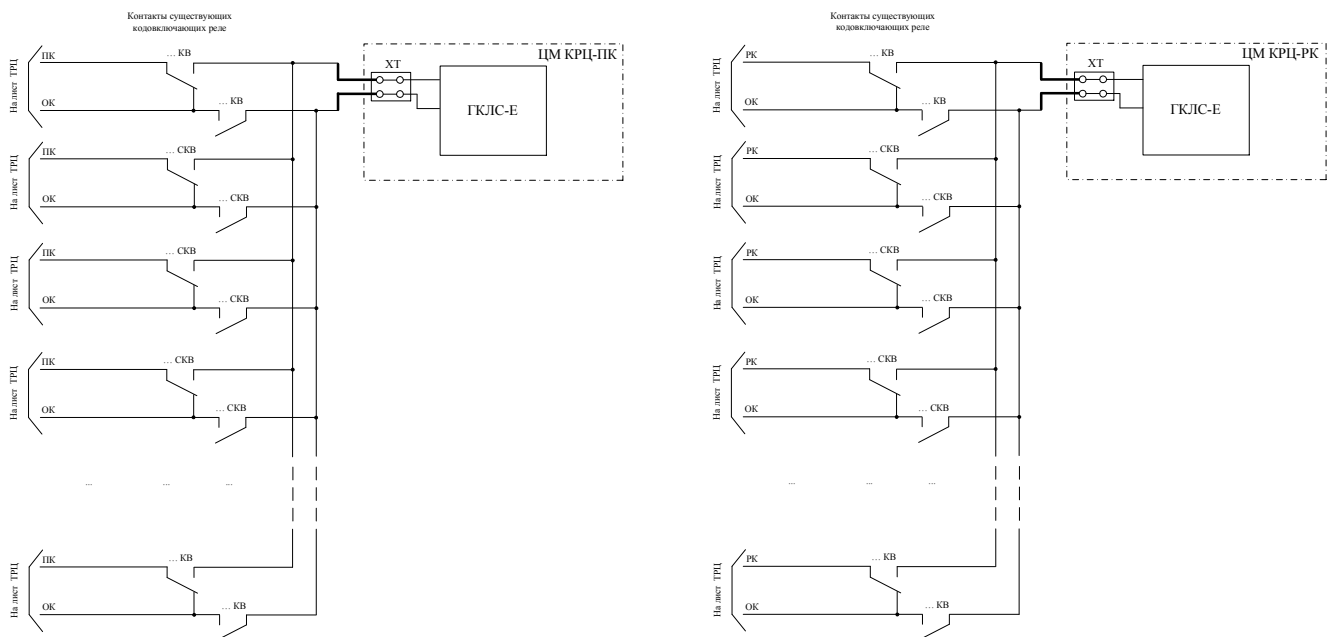
Рисунок 4.12 – Принципиальная схема станционной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

Коды локомотивной сигнализации в РЦ стрелочных и безстрелочных участков в горловине станции поступают только в установленных поездных маршрутах при движении по разрешающему показанию поездного сигнала.

Для каждого такого маршрута точки подключения кодирования РЦ должны быть разделены для питающих и релейных концов ТРЦ (рисунок 4.13), при этом генераторы кодирования питающих и релейных концов РЦ (ГКЛС-Е) размещаются в различных стойках – ЦМ КРЦ–ПК и ЦМ КРЦ–РК соответственно.

Для данного включения ЦМ КРЦ к выходу генераторов ГКЛС-Е подключается схема, состоящая из контактов индивидуальных КВР,

обеспечивающая включение генератора кодирования в ТРЦ с помощью развязывающего конденсатора емкостью 4 мкФ (модуль конденсаторов МК4).



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

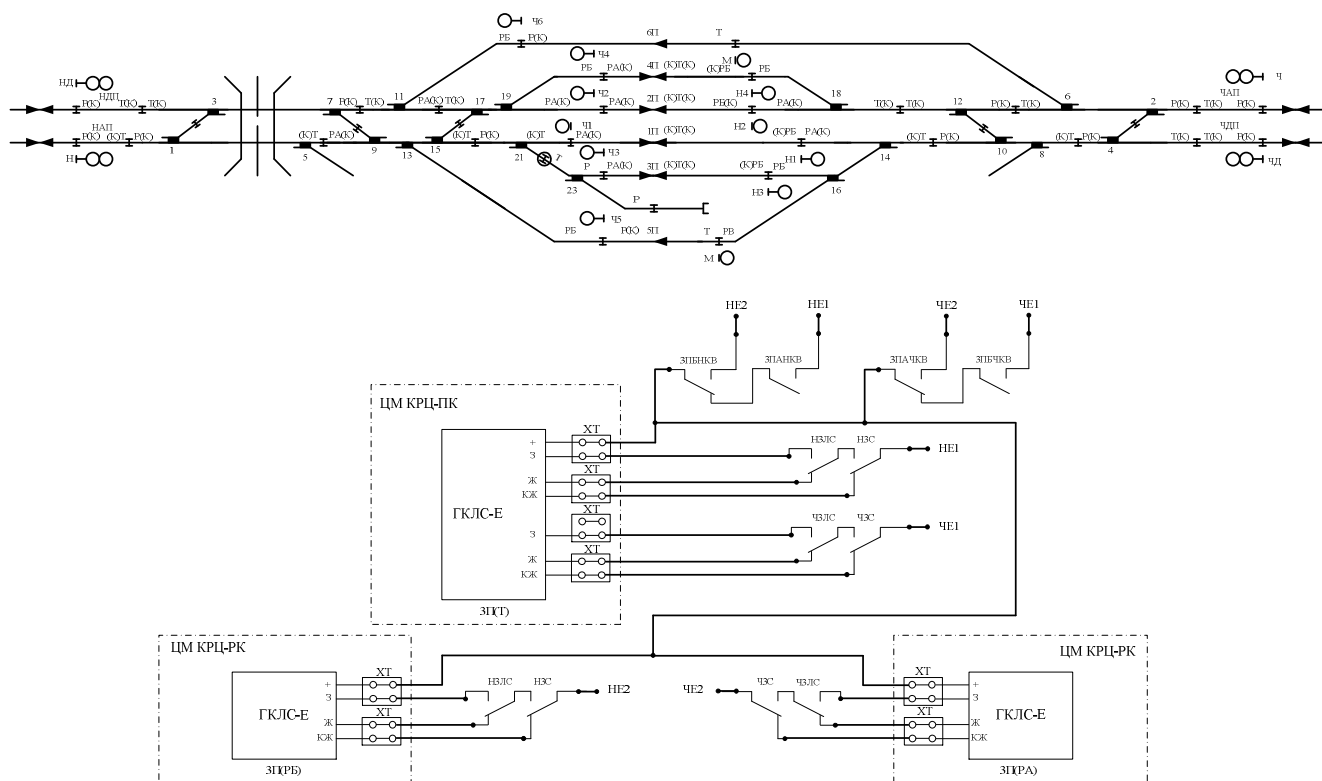
Рисунок 4.13 – Общая схема подключения генераторов ГКЛС-Е к станционным РЦ тональной частоты при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

Кодирование боковых приемо-отправочных путей производится при вступлении поезда на путь независимо от установки маршрута. В случае если по боковому пути предусмотрен безостановочный пропуск поездов, схема подключения ГКЛС-Е остается без изменений.

При отправлении с боковых путей кодирование маршрута начинается при выходе поезда на главный путь с путевого участка, следующего за участком выхода.

Пример схемы кодирования для приемо-отправочного пути 3П приведен на рисунке 4.14.

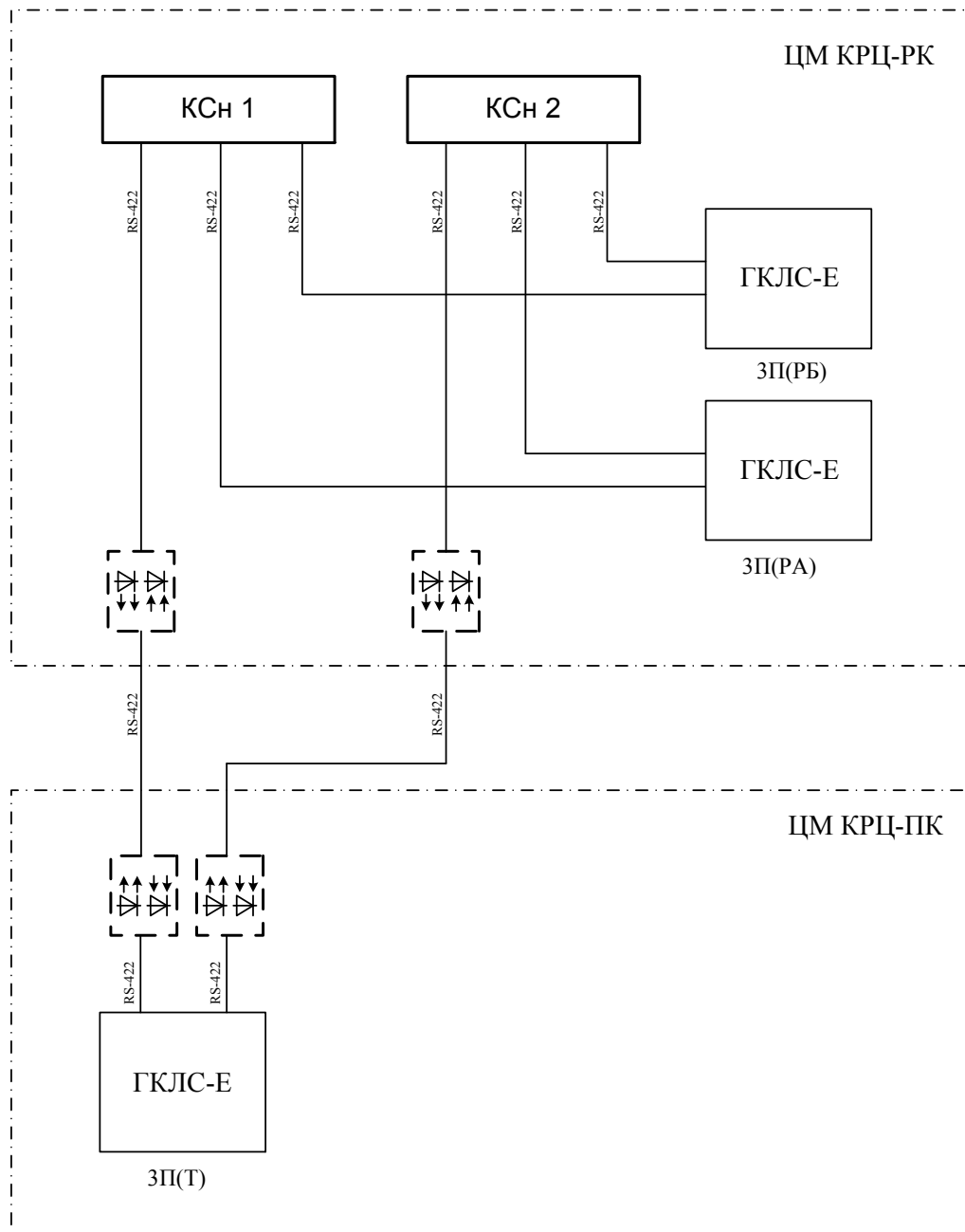
Для приемо-отправочного пути 4П схема кодирования строится аналогично.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.14 – Схема кодирования боковых путей при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

При релейной увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ и синхронизации генераторов кодирования ГКЛС-Е с помощью концентраторов связи нижнего уровня (КСн) схемы кодирования на станции должны быть дополнены принципиальными схемами синхронизации генераторов кодирования (см. рисунок 4.15).




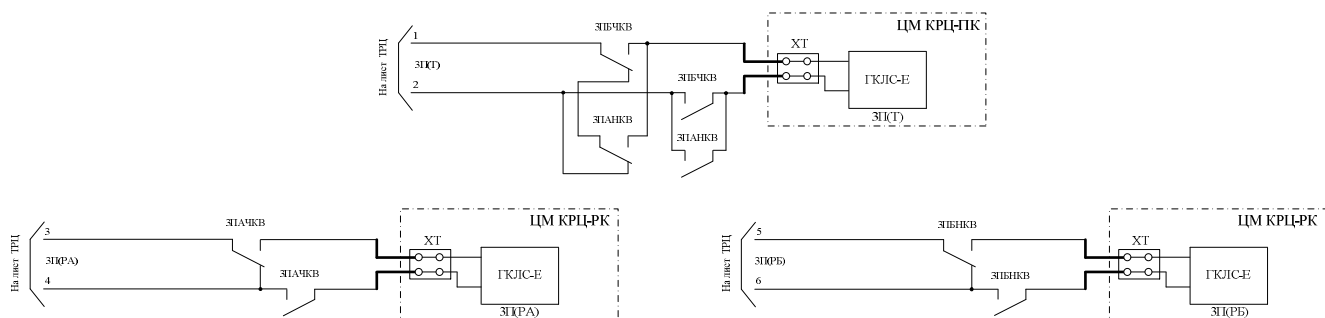
 – медиаконвертор

Рисунок 4.15 – Пример схемы синхронизации генераторов ГКЛС-Е боковых путей при использовании индивидуальных КВР с помощью КСн

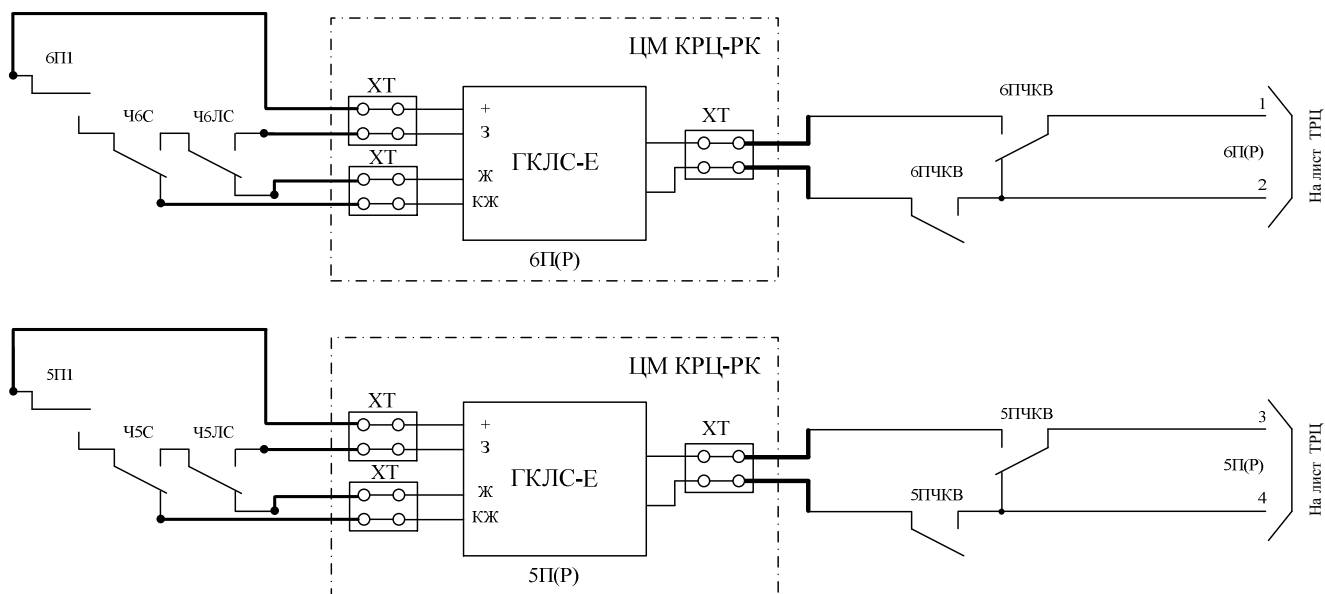
На рисунке 4.16 приведена схема кодирования боковых путей при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.16 – Схема кодирования боковых путей при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

Пример схемы кодирования боковых путей 5П и 6П представлен на рисунке 4.17. К схеме кодирования боковых путей 5П и 6П также разрабатывается схема синхронизации генераторов ГКЛС-Е.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.17 – Схема кодирования боковых путей 5П и 6П при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

Схема подключения контактов индивидуальных КВР для боковых путей остается без изменений.

Схема кодирования маршрутов приема в случае использования на станции индивидуальных КВР и синхронизации ГКЛС-Е с помощью КСн для четного и нечетного направлений приема приведена на рисунке 4.18.

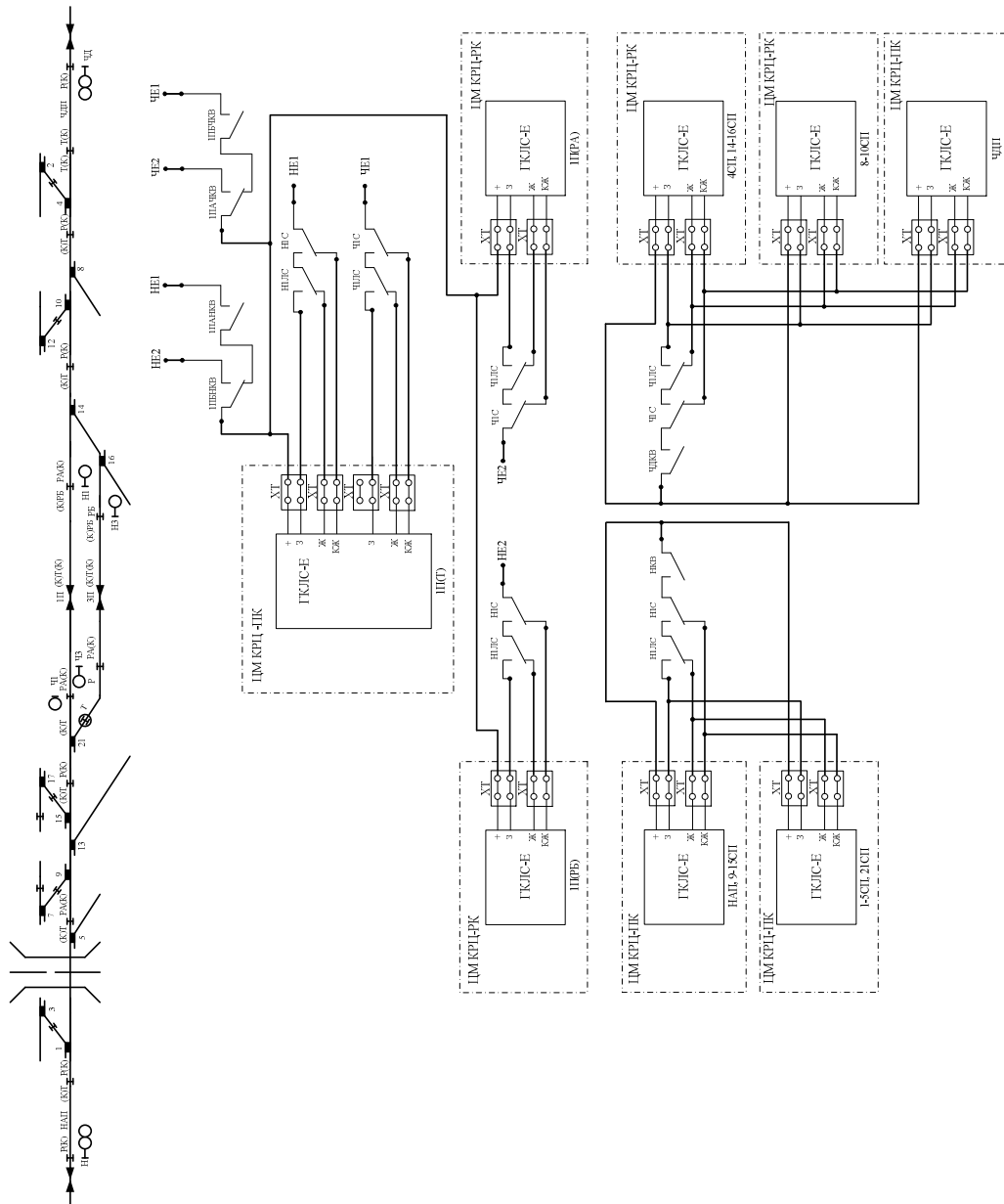
На рисунке 4.19 представлен пример схемы синхронизации генераторов ГКЛС-Е от КСн для маршрутов приема по светофору Н и ЧД при использовании индивидуальных КВР.

В поездных маршрутах приема на главный путь используется предварительное кодирование для всех РЦ, кроме второй рельсовой цепи приемо-отправочного пути. Кодирование включается за одну рельсовую цепь до вступления поезда и выключается при занятии следующей рельсовой цепи.

Для последней рельсовой цепи в маршруте приема (второй по ходу приема рельсовой цепи главного приемо-отправочного пути) используется кодирование по факту занятия РЦ, т.е. кодирование включается непосредственно при вступлении поезда на рельсовую цепь.

Кодирование приемо-отправочных путей производится при вступлении поезда на путь независимо от установки маршрута.

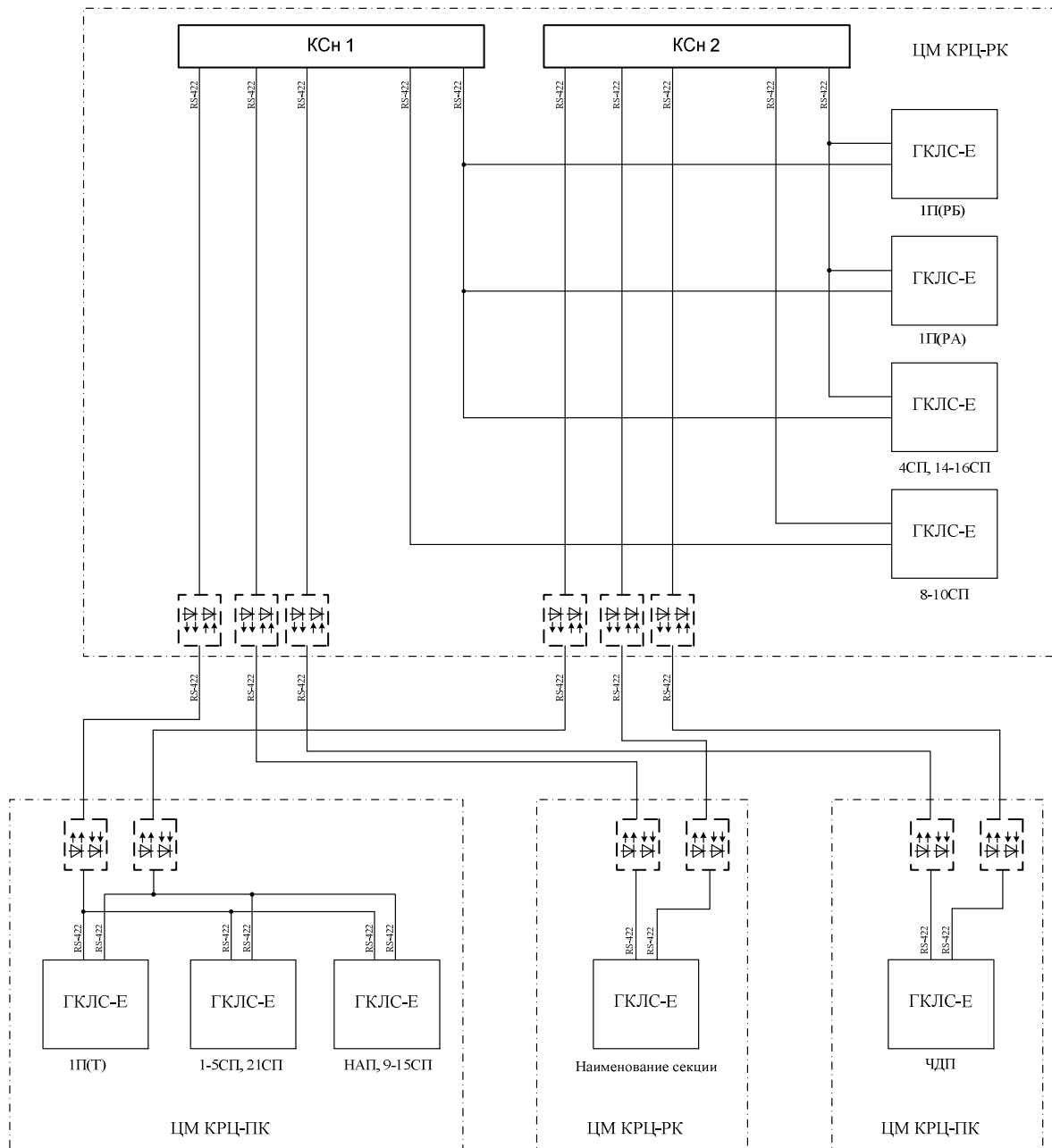
При приеме и отправлении поезда по пригласительному сигналу секции маршрута за светофором не кодируются.



Утощенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.18 – Схема кодирования маршрутов приема по светофорам Н и ЧД при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн






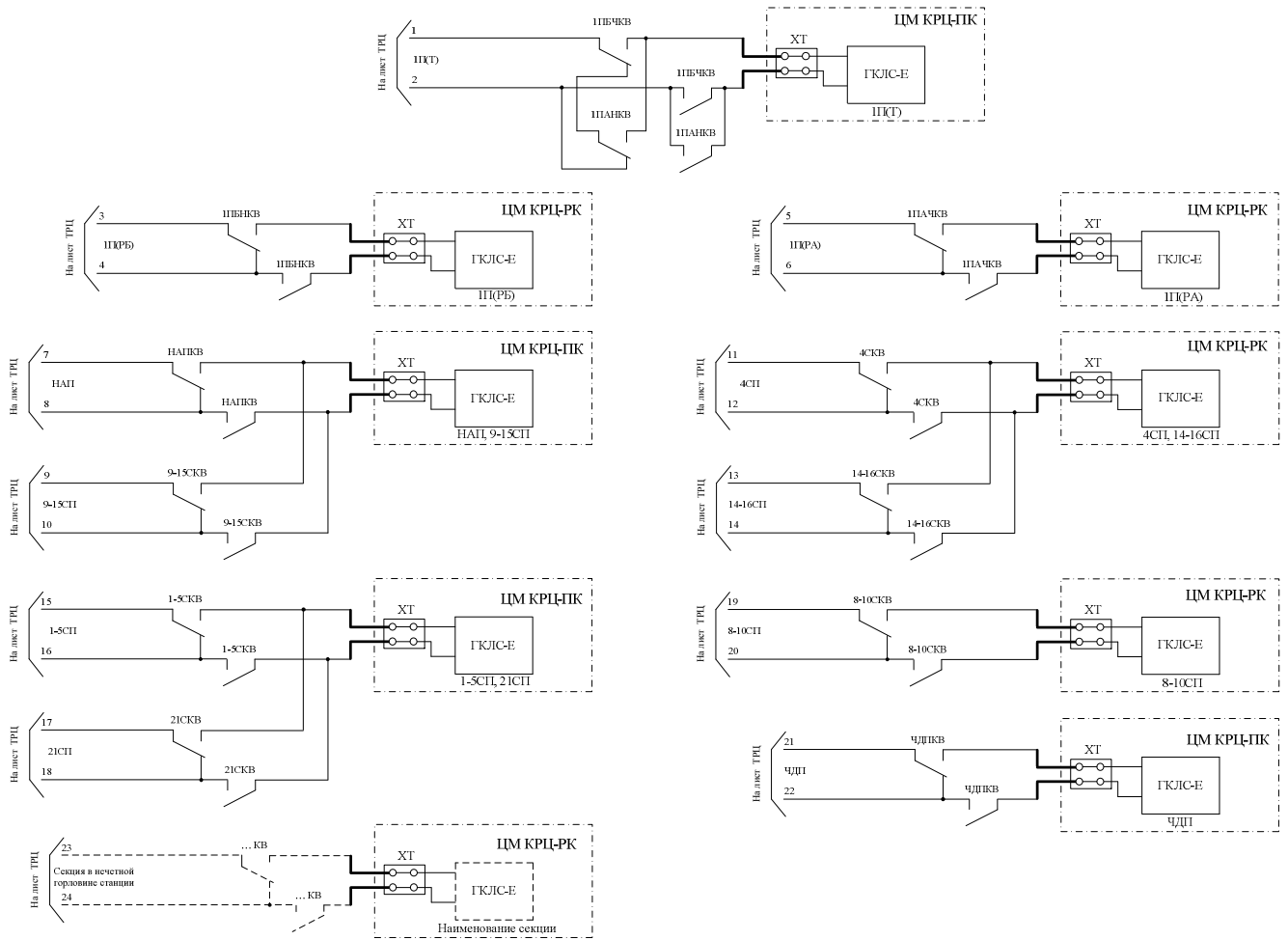
 – медиаконвертор

Рисунок 4.19 – Пример схемы синхронизации генераторов ГКЛС-Е от КСн для маршрутов приема по светофору Н и ЧД при использовании индивидуальных КВР

Схема подключения генераторов ГКЛС-Е к станционным РЦ для поездного маршрута приема на главный путь 1П для нечетного и четного направлений приведена на рисунке 4.20.

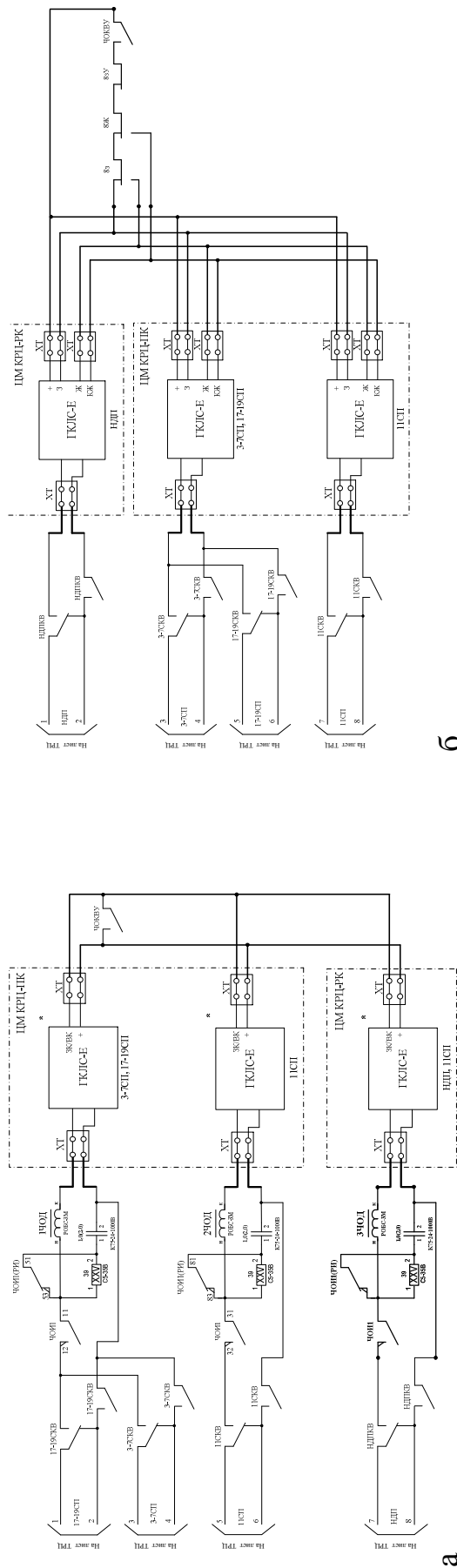
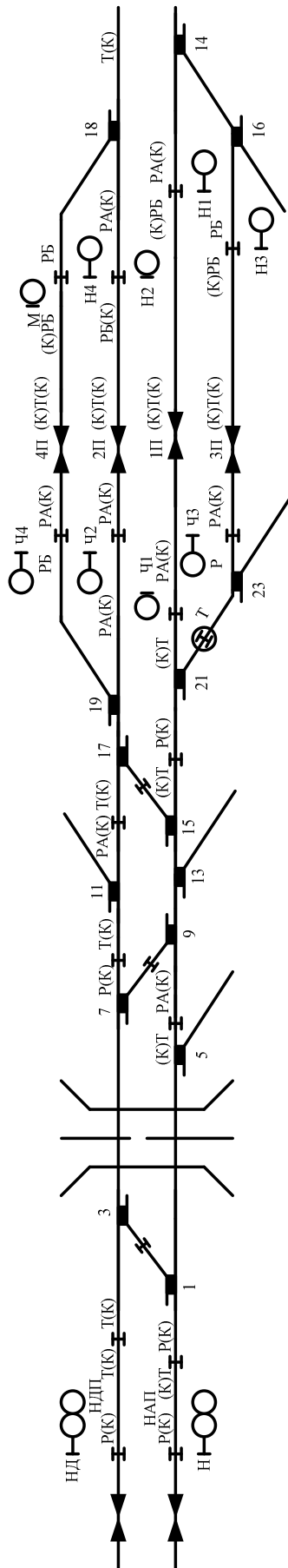


Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.20 – Принципиальная схема подключения ГКЛС-Е к станционным РČ тональной частоты при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

В поездных маршрутах отправления входы «+», «З», «Ж» и «КЖ» (выбор кода) всех ГКЛС-Е увязываются между собой и подключаются к схеме выбора кода (рисунок 4.21).

Схема, реализующая трансляцию кодов для секций в маршруте отправления, подключается к выходам генераторов кодирования согласно рисунку 4.21.



а – применение на перегоне системы КАБ;

б – применение на перегоне системы АБТЦ;

\* Генератор ГКЛС-Е должен быть сконфигурирован для работы в непрерывном режиме;

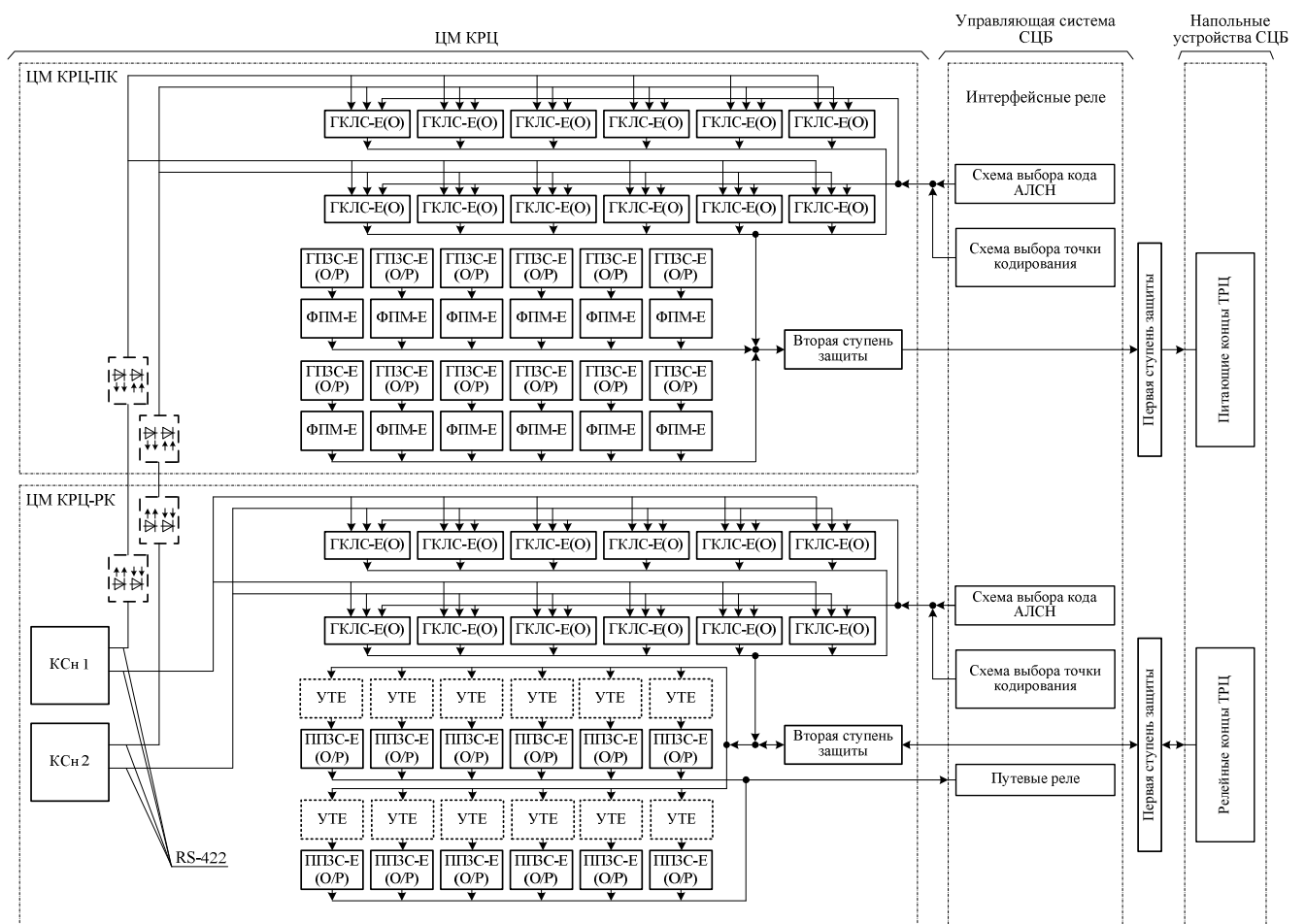
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.21 – Схема кодирования маршрута отправления при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн

### 4.1.3 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования («ГКЛС–точка»)

Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, для включения «ГКЛС–точка» при использовании приборов без резерва и резервируемых приборов представлены на рисунках 4.22 и 4.23.

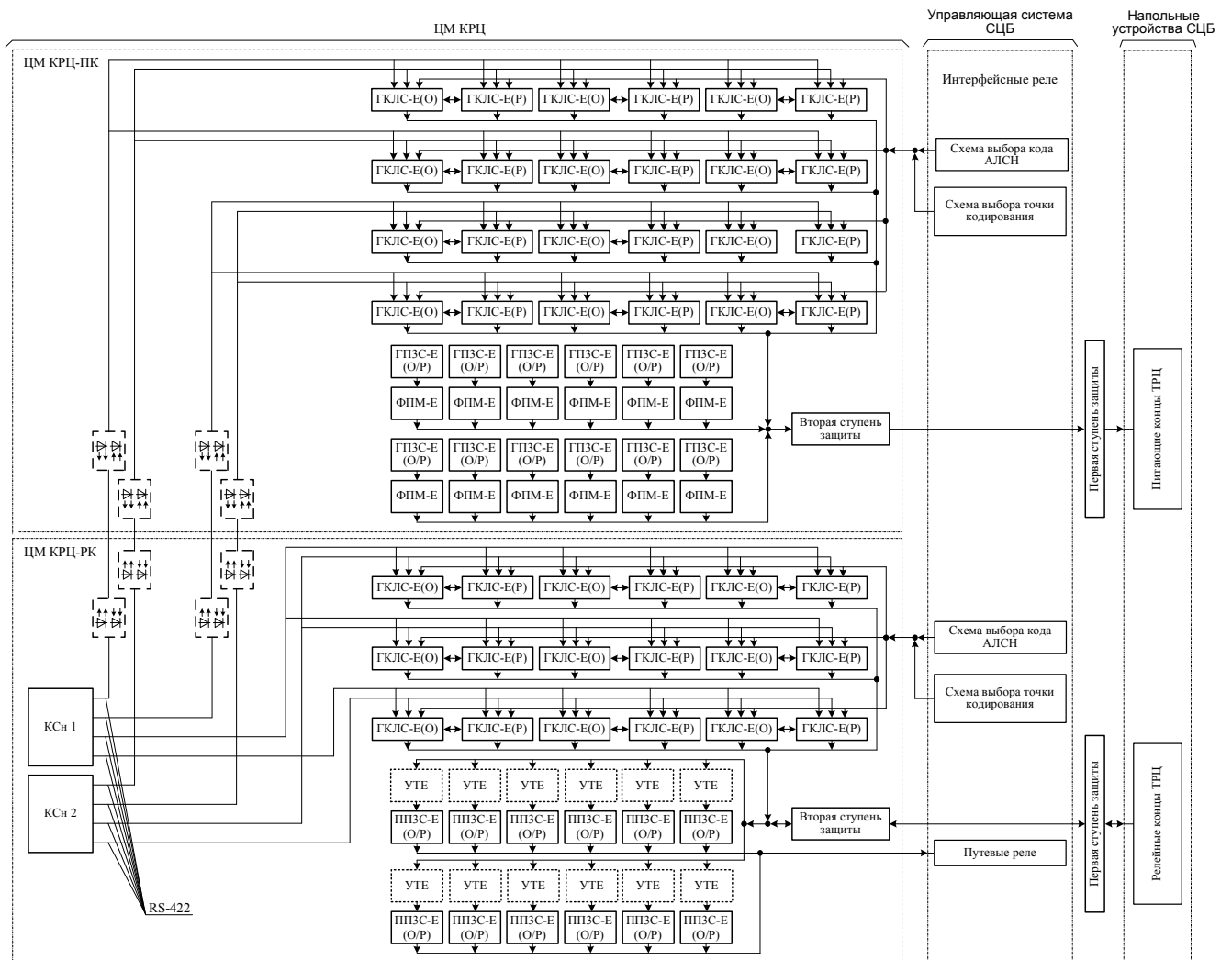
В данном включении ЦМ КРЦ генераторы кодирования ГКЛС-Е должны синхронизироваться от КСн по интерфейсу RS-422.



— медиаконвертор;

----- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.22 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, для включения «ГКЛС–точка» при использовании приборов без резерва



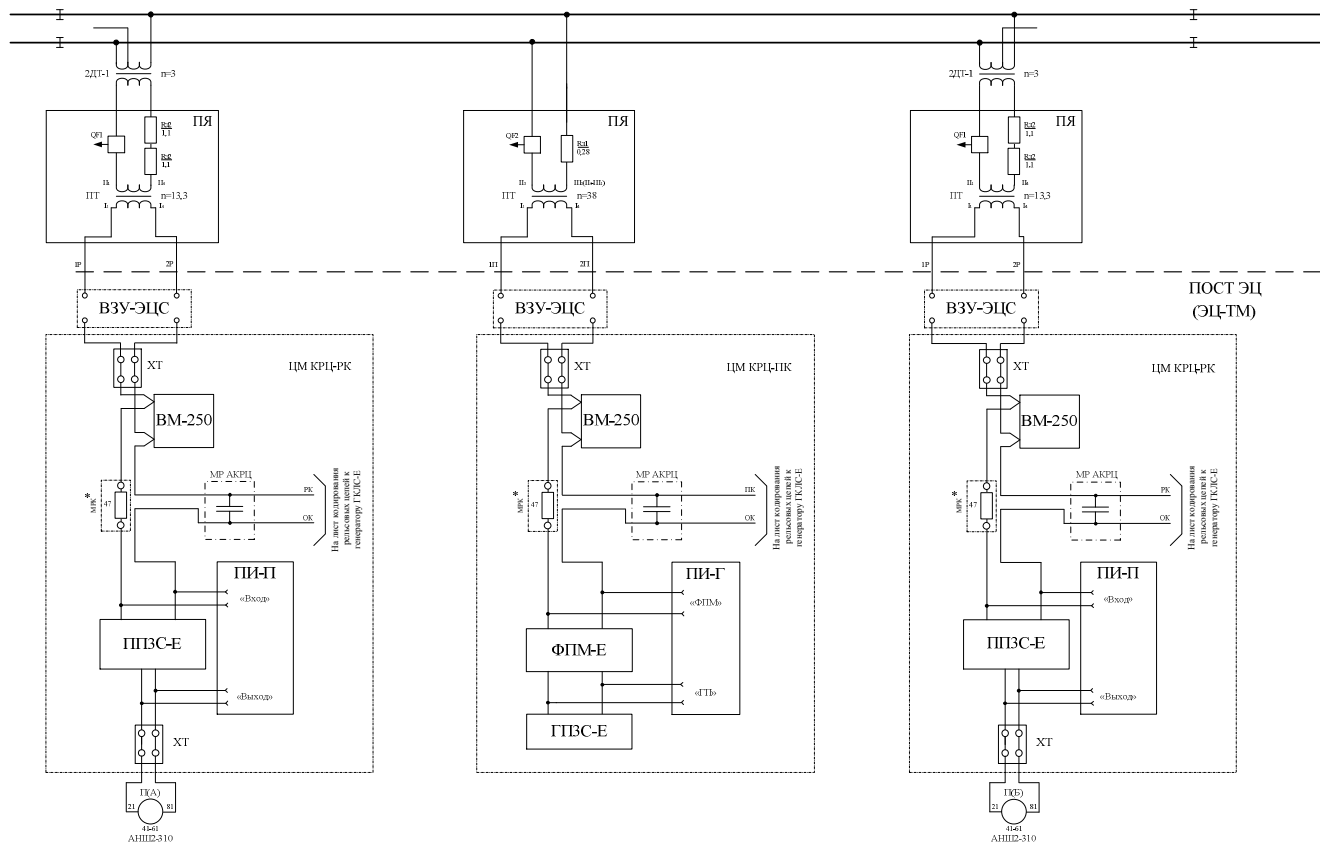
 – медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.23 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, для включения «ГКЛС–точка» при использовании резервируемых приборов

Для включения «ГКЛС–точка» при проектировании ЦМ КРЦ – ГКЛС-Е устанавливаются для каждой точки кодирования, что позволяет исключить силовую релейную коммутацию выходов генераторов кодирования при подключении в ТРЦ и значительно уменьшить количество реле (демонтаж индивидуальных КВР).

Включение генератора кодирования ГКЛС-Е в требуемую ТРЦ (цепи подачи кодов АЛСН не имеют дополнительной коммутации) осуществляется с помощью развязывающего конденсатора емкостью 4 мкФ, входящего в состав МР АКРЦ (рисунок 4.24).



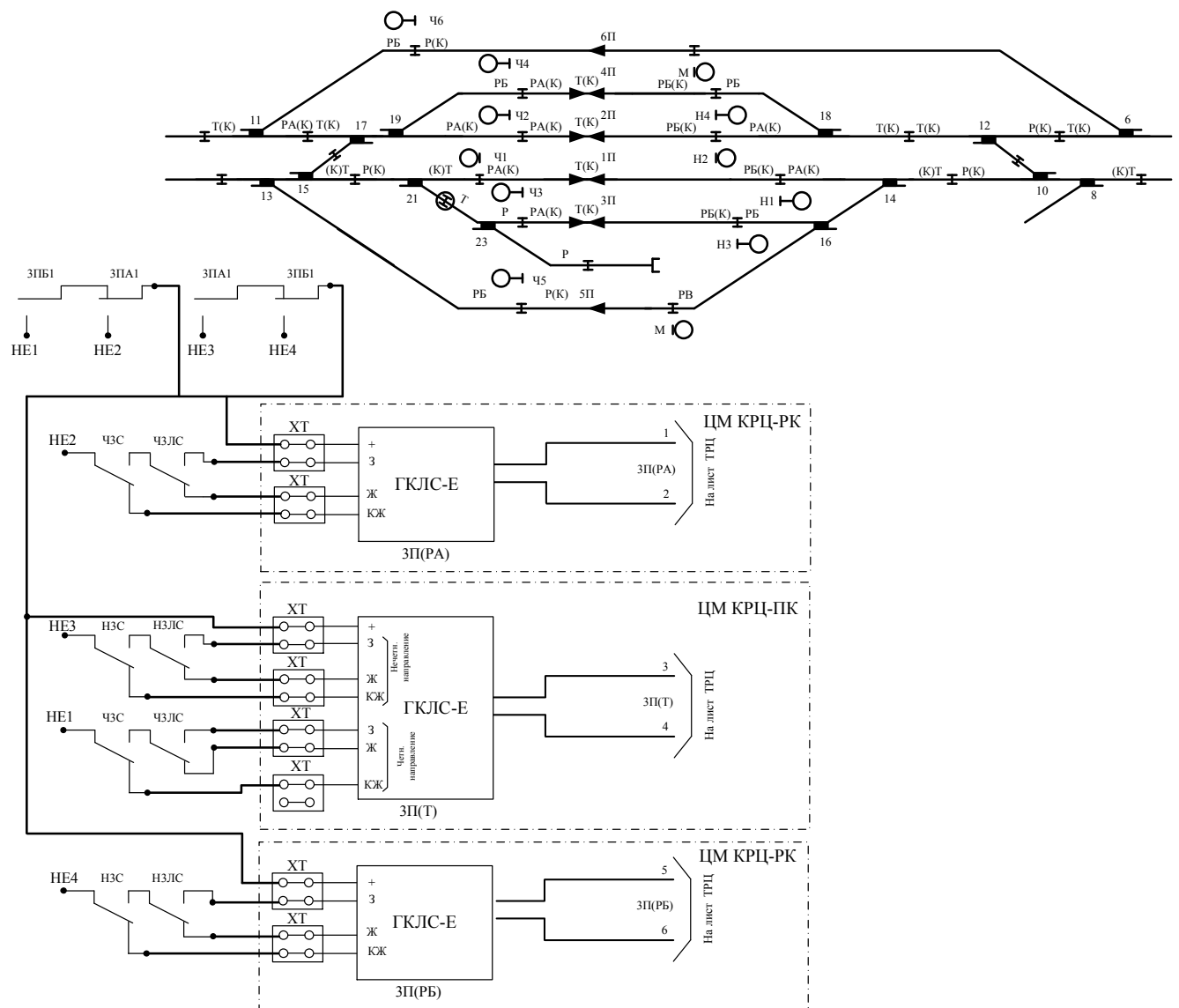
\* Необходимость установки модулей резисторов МРК и номиналы резисторов определяются регулировочными таблицами

Рисунок 4.24 – Принципиальная схема станционной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками для включения «ГКЛС–точка»

Принцип кодирования боковых путей без использования индивидуальных КВР для включения «ГКЛС–точка» остаётся таким же, как и при организации кодирования в случае использования КВР с синхронизацией генераторов кодирования с помощью КСн.

Схема кодирования бокового пути для движения поездов в обоих направлениях представлена на рисунке 4.25. Данная схема также используется в случае организации безостановочного пропуска поездов по боковым путям.

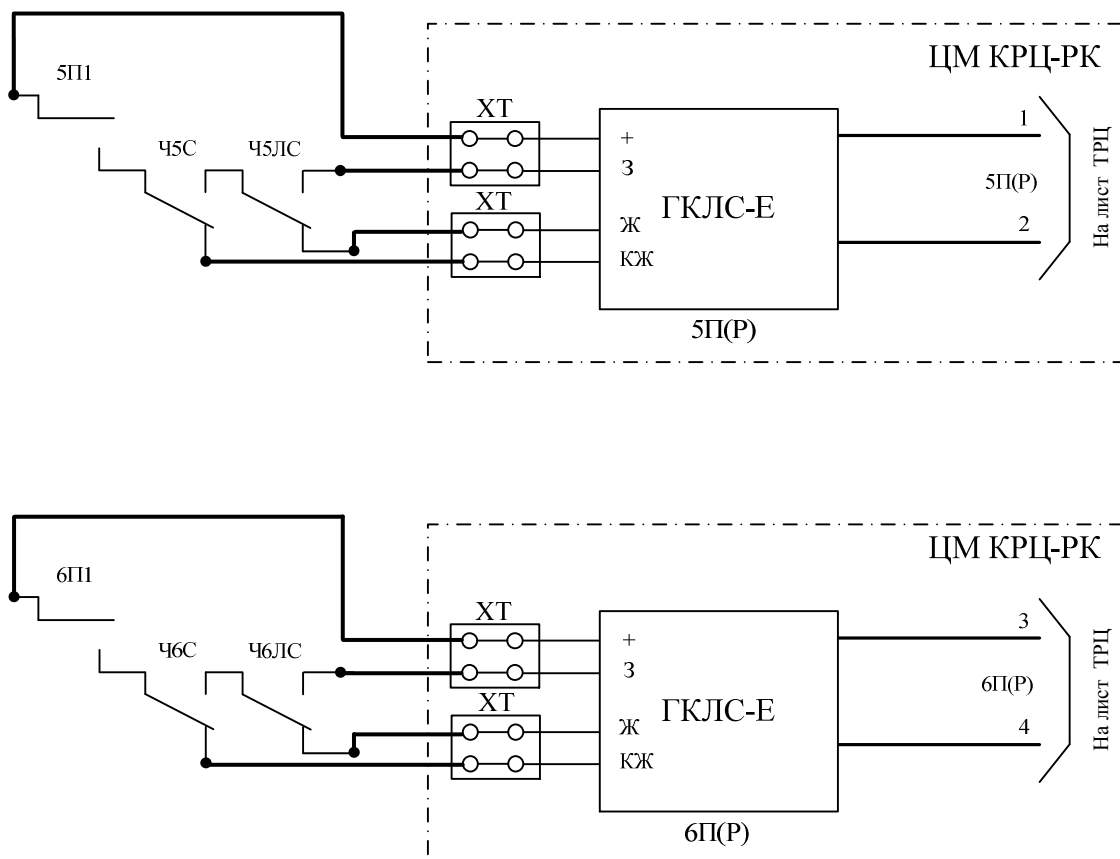
Схема синхронизации генераторов ГКЛС-Е для боковых приемо-отправочных путей может совмещаться со схемой синхронизации других генераторов в стойках ЦМ КРЦ-ПК и ЦМ КРЦ-РК.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.25 – Схема кодирования бокового пути для включения «ГКЛС-точка»

Пример схемы кодирования бокового пути (пропуск поездов в одном направлении), по которому возможен безостановочный пропуск (в том же направлении), представлен на рисунке 4.26.

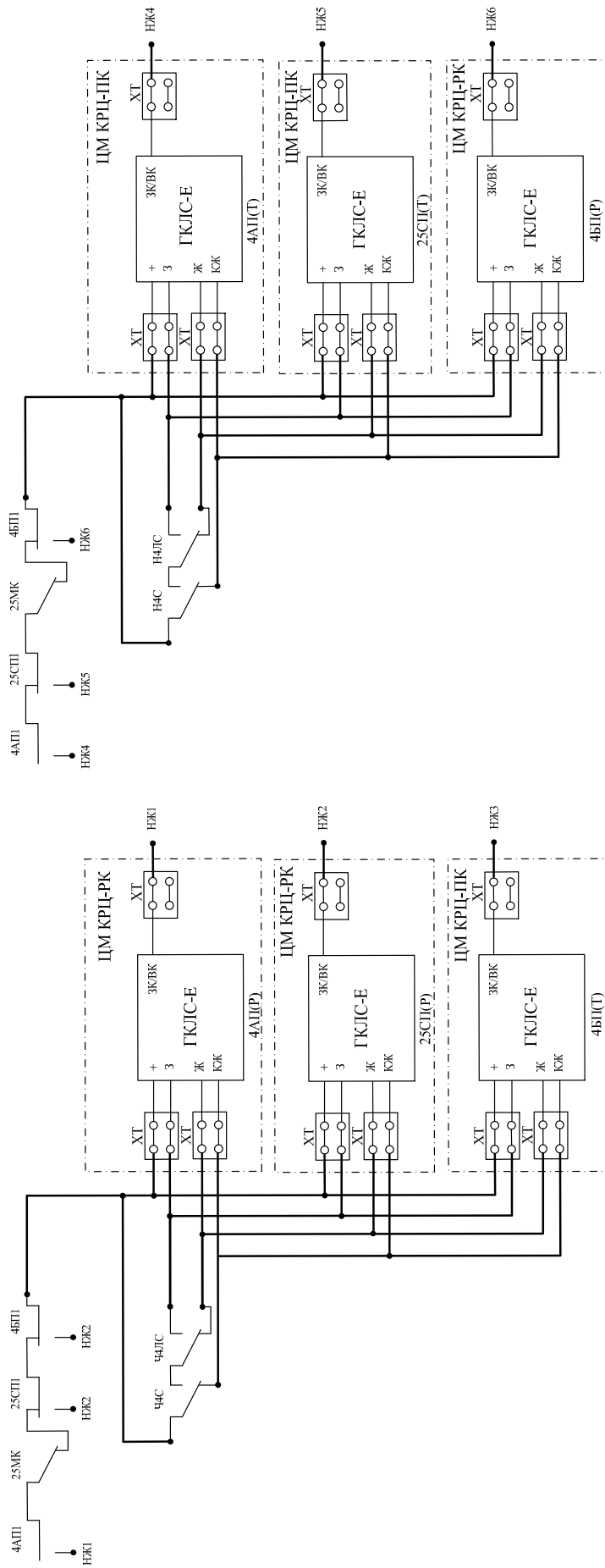


Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.26 – Пример схемы кодирования боковых путей 5П и 6П для включения «ГКЛС-точка»

Пример схемы кодирования бокового пути 4П с примыкающей стрелкой для включения «ГКЛС–точка» приведен на рисунке 4.27.





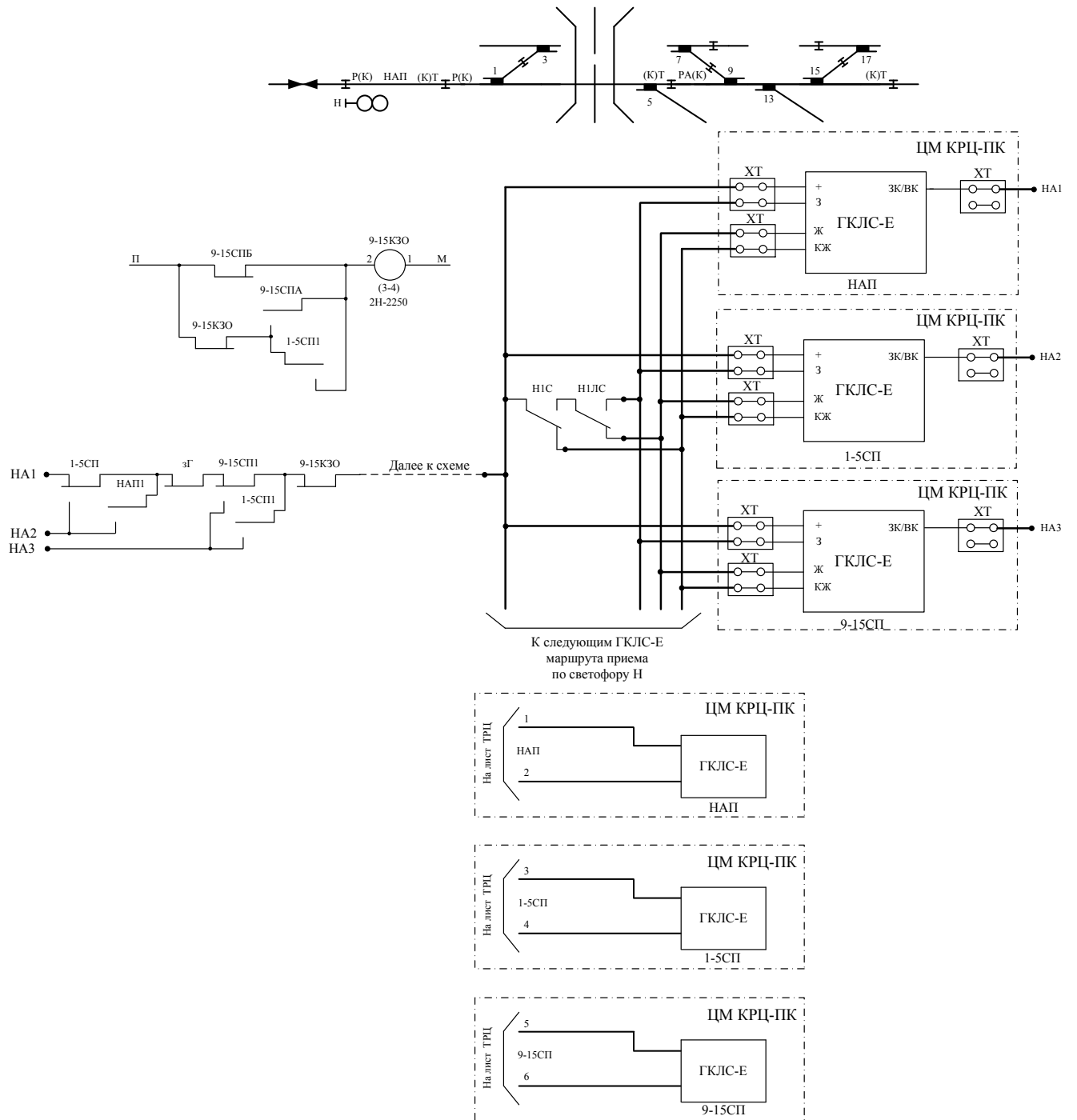
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.27 – Пример схемы кодирования бокового пути 4П с примыкающей стрелкой для включения «ГЛС–точка»

На рисунке 4.28 приведен пример схемы кодирования части маршрута приема по светофору Н без использования индивидуальных КВР для включения «ГКЛС-точка».

В данной схеме используется вход ЗК/ВК и схема выбора соответствующего генератора ГКЛС-Е для кодирования требуемой РЦ.

Пример схемы синхронизации генераторов кодирования для маршрута приема по светофору Н при релейной увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой для включения «ГКЛС-точка» приведен на рисунке 4.29.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.28 – Пример схемы кодирования части маршрута приема по светофору Н для включения «ГКЛС–точка»

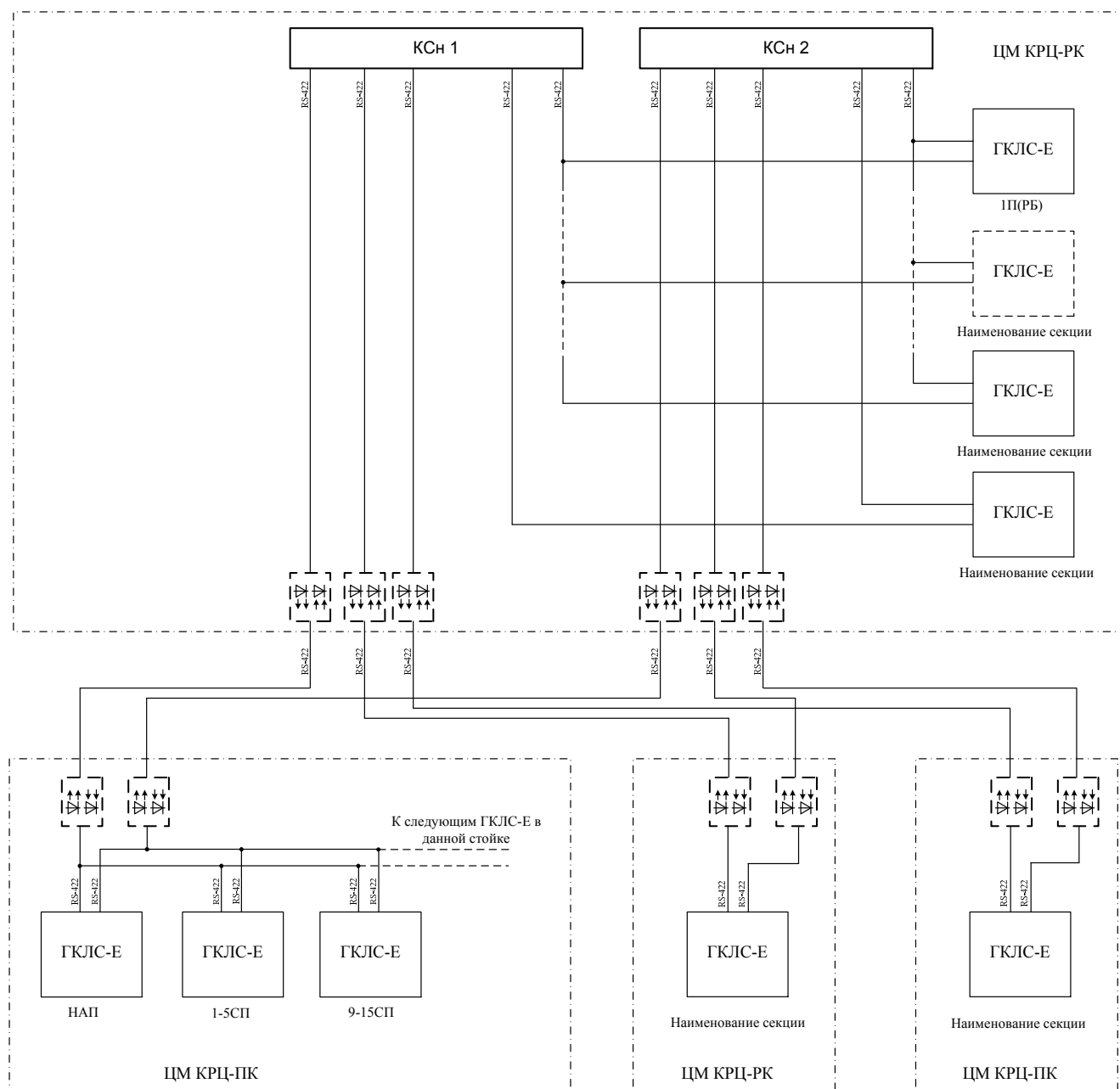
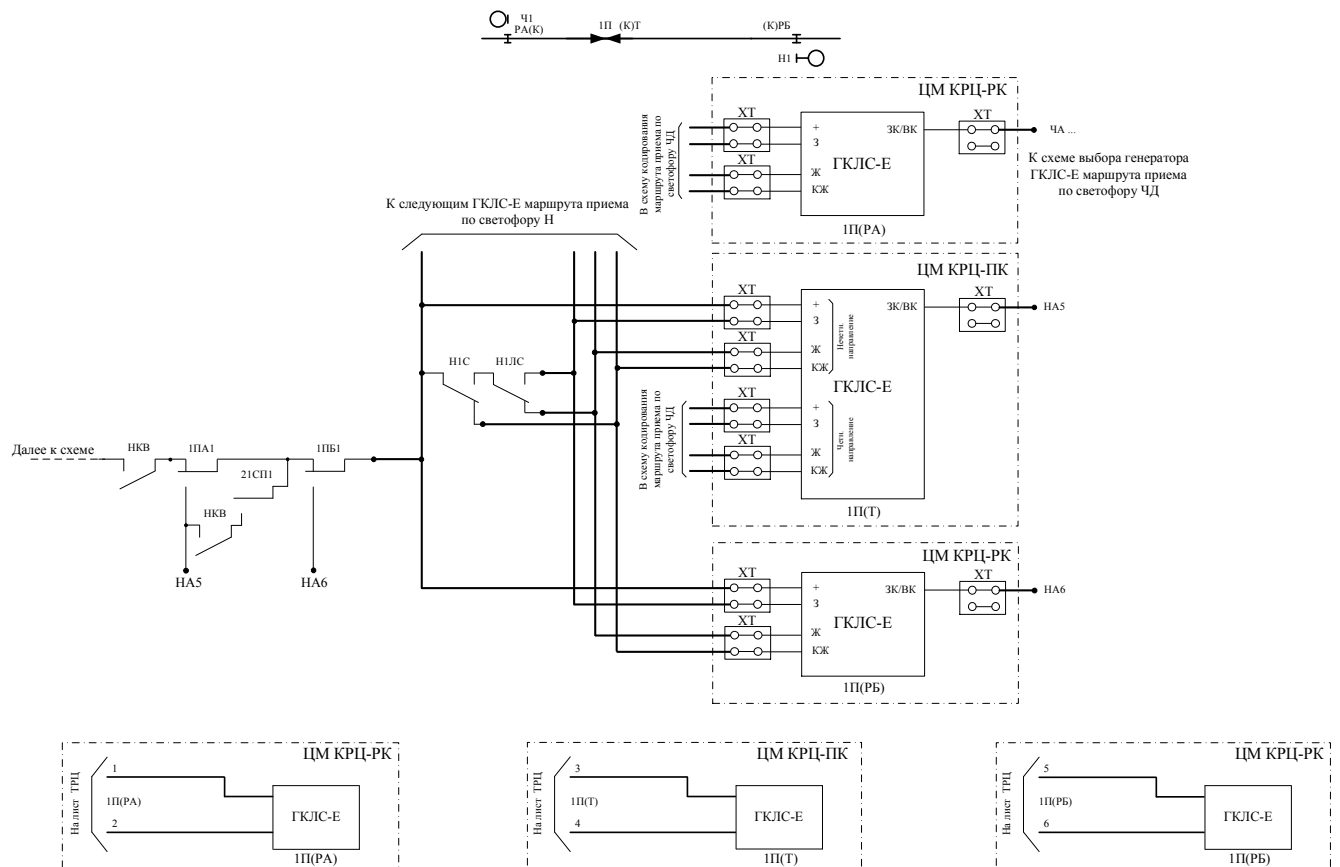


Рисунок 4.29 – Пример схемы синхронизации генераторов ГКЛС-Е маршрута приема по светофору Н для включения «ГКЛС–точка» с помощью КСн

Для схемы кодирования главных приемо-отправочных путей так же используется принцип подключения индивидуальных генераторов ГКЛС-Е для каждой точки кодирования (рисунок 4.30). Точка кодирования 1П (Т), в данном

случае (приемо-отправочный путь оборудован двумя рельсовыми цепями), используется, как в нечетном поездном маршруте приема, так и в четном.

Схема синхронизации генераторов ГКЛС-Е может включать в себя генераторы кодирования, как для маршрутов приема, так и для главных приемо-отправочных путей.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.30 – Пример схемы кодирования главных приемо-отправочных путей для включения «ГКЛС–точка»

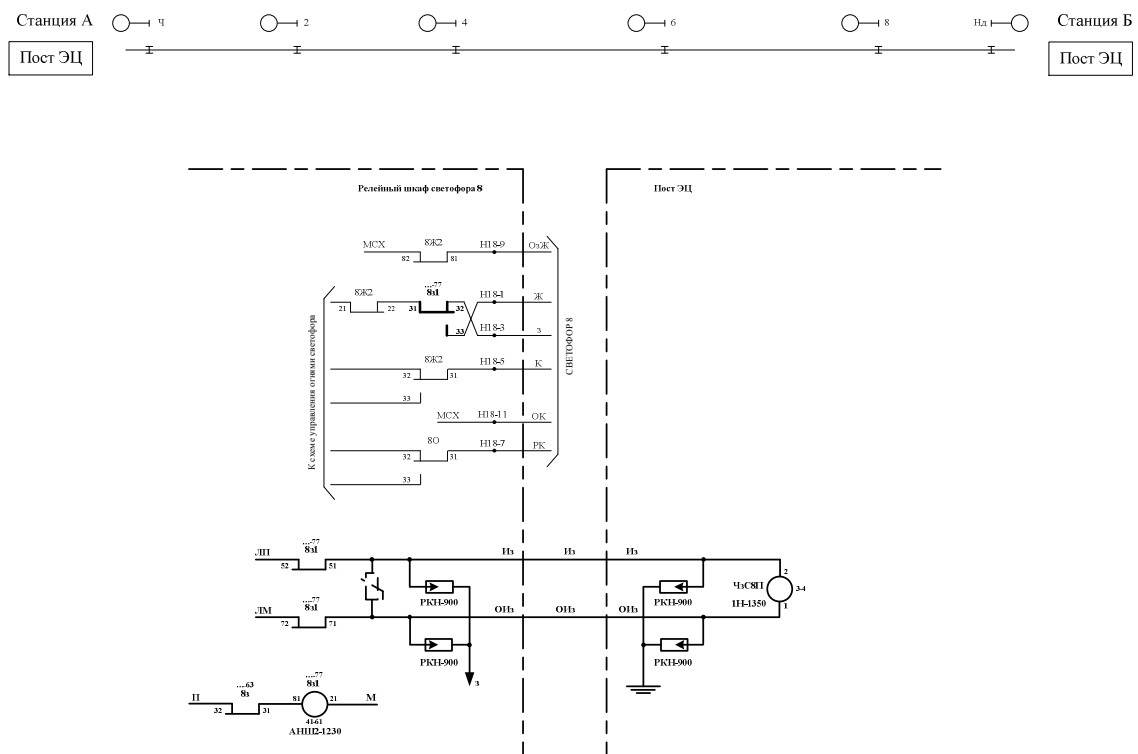
В маршрутах отправления для каждой точки кодирования устанавливается индивидуальный ГКЛС-Е.

Пример увязки схемы выбора кодов для ГКЛС-Е в маршрутах отправления по правильному пути при включении «ГКЛС–точка» с показаниями первой сигнальной точки по удалению перегона оборудованного системой КАБ

(трехзначная система сигнализации) показан на рисунке 4.31. Пример схемы кодирования РЦ маршрута отправления (в том числе и с трансляцией кодов) на перегон, оборудованный КАБ (трехзначная система сигнализации), приведен на рисунке 4.32. Аналогичные схемы для маршрутов отправления на перегон, оборудованный КАБ (четырёхзначная система сигнализации), представлены на рисунках 4.33 и 4.34.

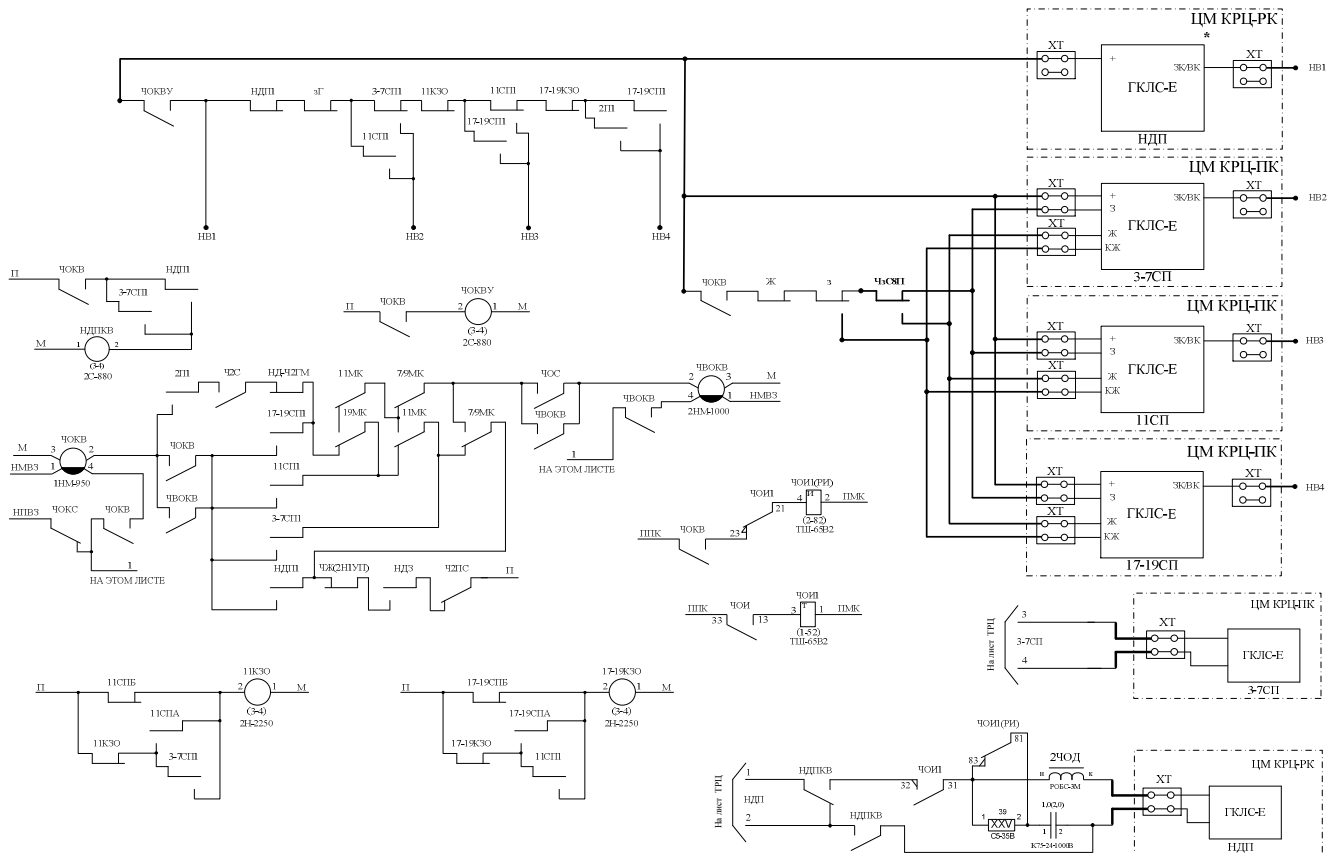
Схема синхронизации генераторов ГКЛС-Е для маршрутов отправления является частью общей схемы синхронизации стоек ЦМ КРЦ-ПК и ЦМ КРЦ-РК.

Пример схемы кодирования части маршрута отправления по правильному пути для включения «ГКЛС-точка» при применении на перегоне системы АБТЦ приведен на рисунке 4.35.



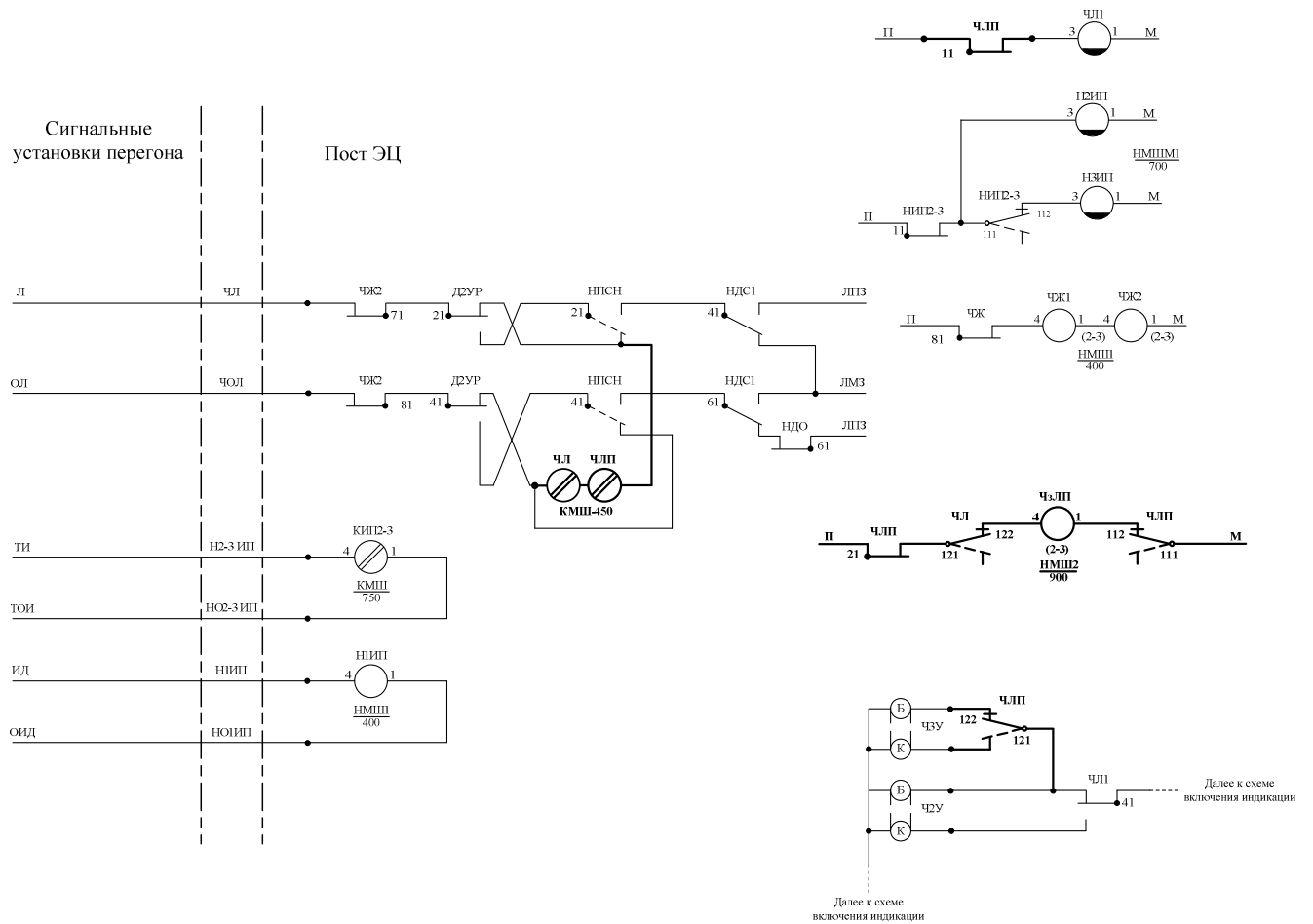
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.31 – Пример увязки схемы выбора кодов в маршрутах отправления по правильному пути для включения «ГКЛС-точка» при применении на перегоне системы КАБ (трехзначная система сигнализации)



\* Генератор ГКЛС-Е должен быть сконфигурирован для работы в непрерывном режиме;  
 Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж;  
 Реле «Ж» и «З» – станционные реле, срабатывающие в зависимости от работы реле ЧОИ

Рисунок 4.32 – Пример схемы кодирования части маршрута отправления по правильному пути для включения «ГКЛС–точка» при применении на перегоне системы КАБ (трехзначная система сигнализации)

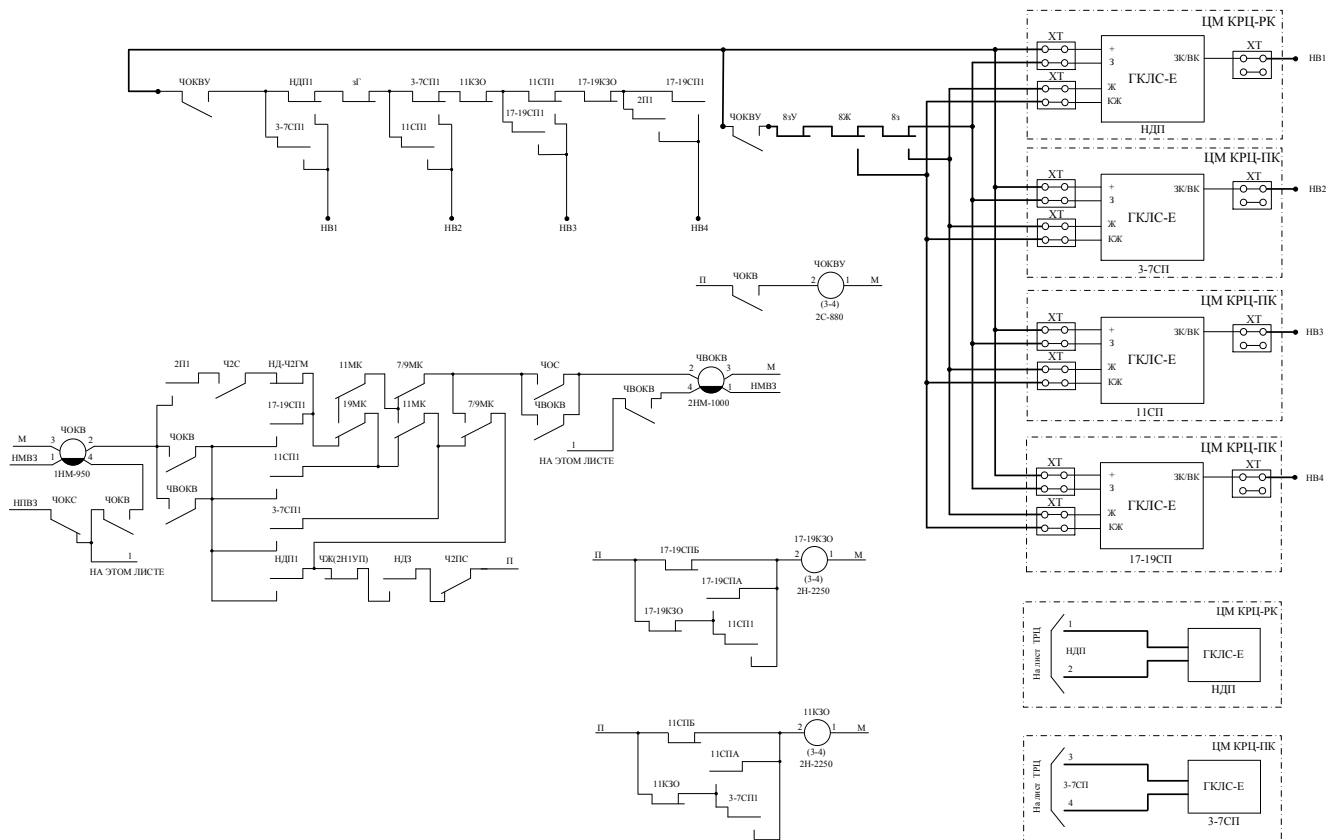


Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.33 – Пример увязки схемы выбора кодов в маршрутах отправления по правильному пути для включения «ГКЛС–точка» при применении на перегоне системы КАБ (четырёхзначная система сигнализации)







Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

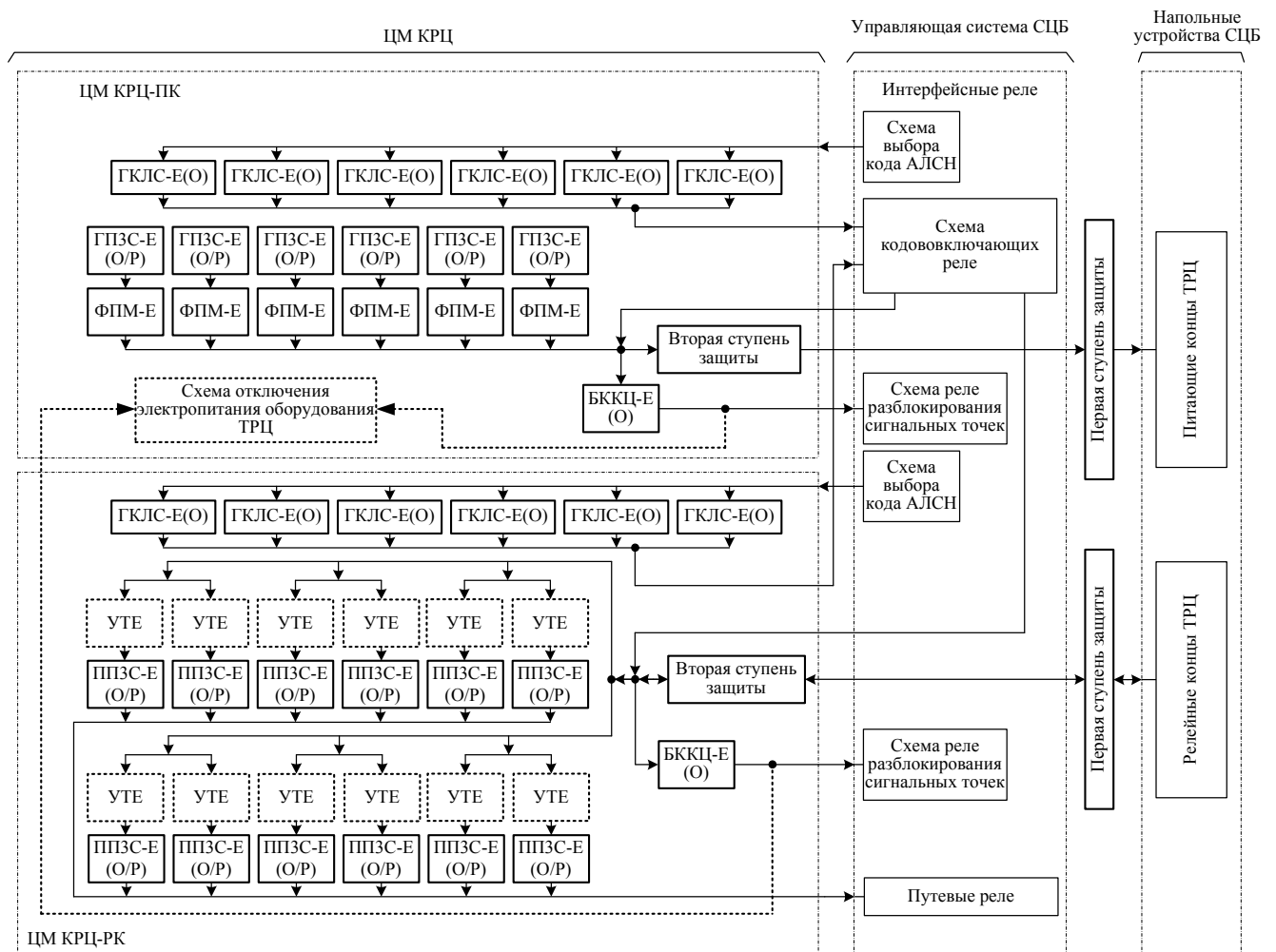
Рисунок 4.35 – Пример схемы кодирования части маршрута отправления по правильному пути для включения «ГКЛС–точка» при применении на перегоне системы АБТЦ

## 4.2 Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ

### 4.2.1 ЦМ КРЦ с использованием индивидуальных кодововключающих реле и контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е

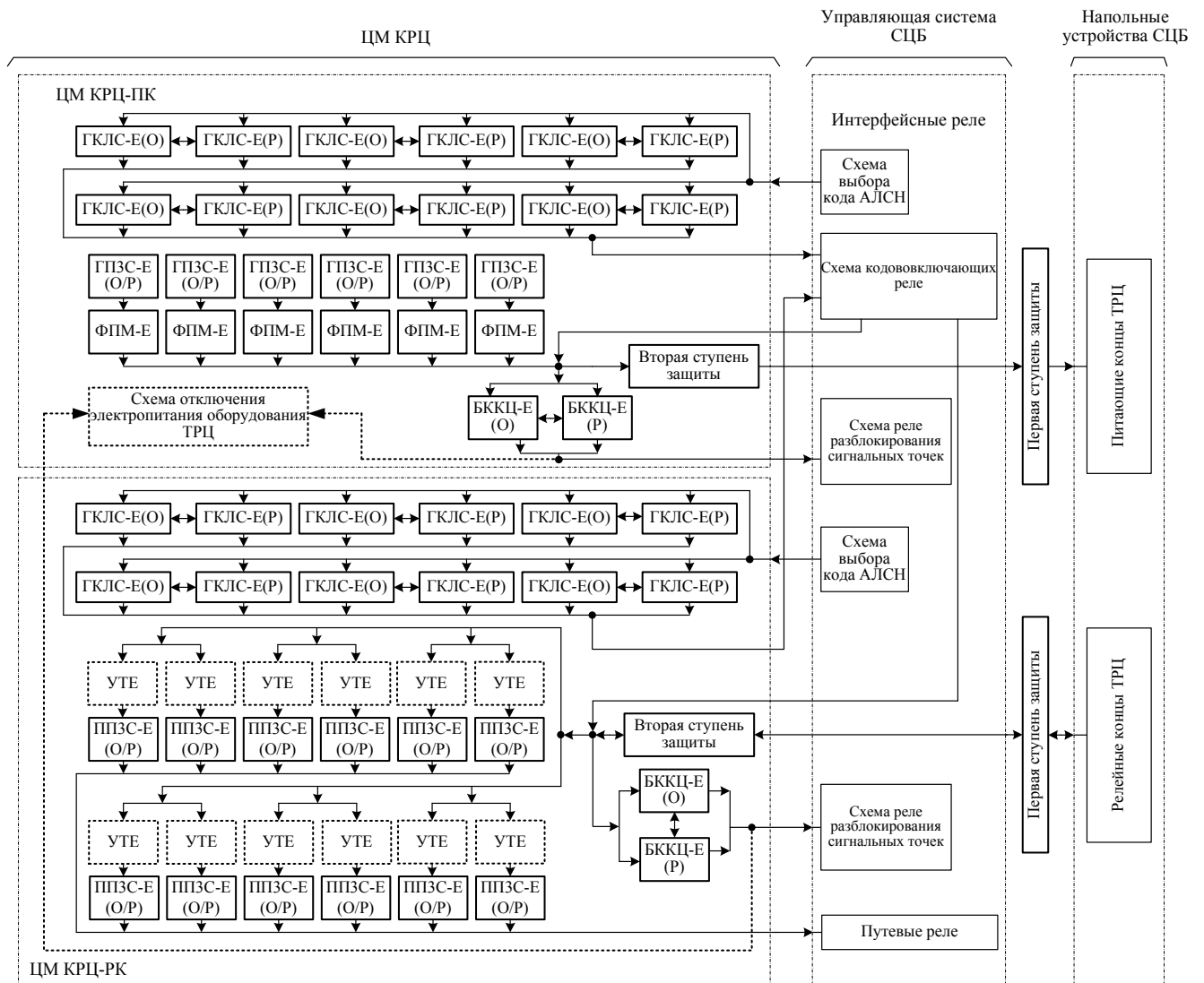
В данном варианте включения ЦМ КРЦ, схемы выбора кода и схемы индивидуальных КВР не меняются и строятся для каждого БУ перегона, при этом синхронизация генераторов кодирования ГКЛС-Е по RS-422 от КСн отсутствует.

Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ в составе АБ для включения с индивидуальными КВР без синхронизации при использовании приборов без резерва и с резервом представлены на рисунках 4.36 и 4.37.



----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.36 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ в составе АБ для включения с индивидуальными КВР без синхронизации при использовании приборов без резерва



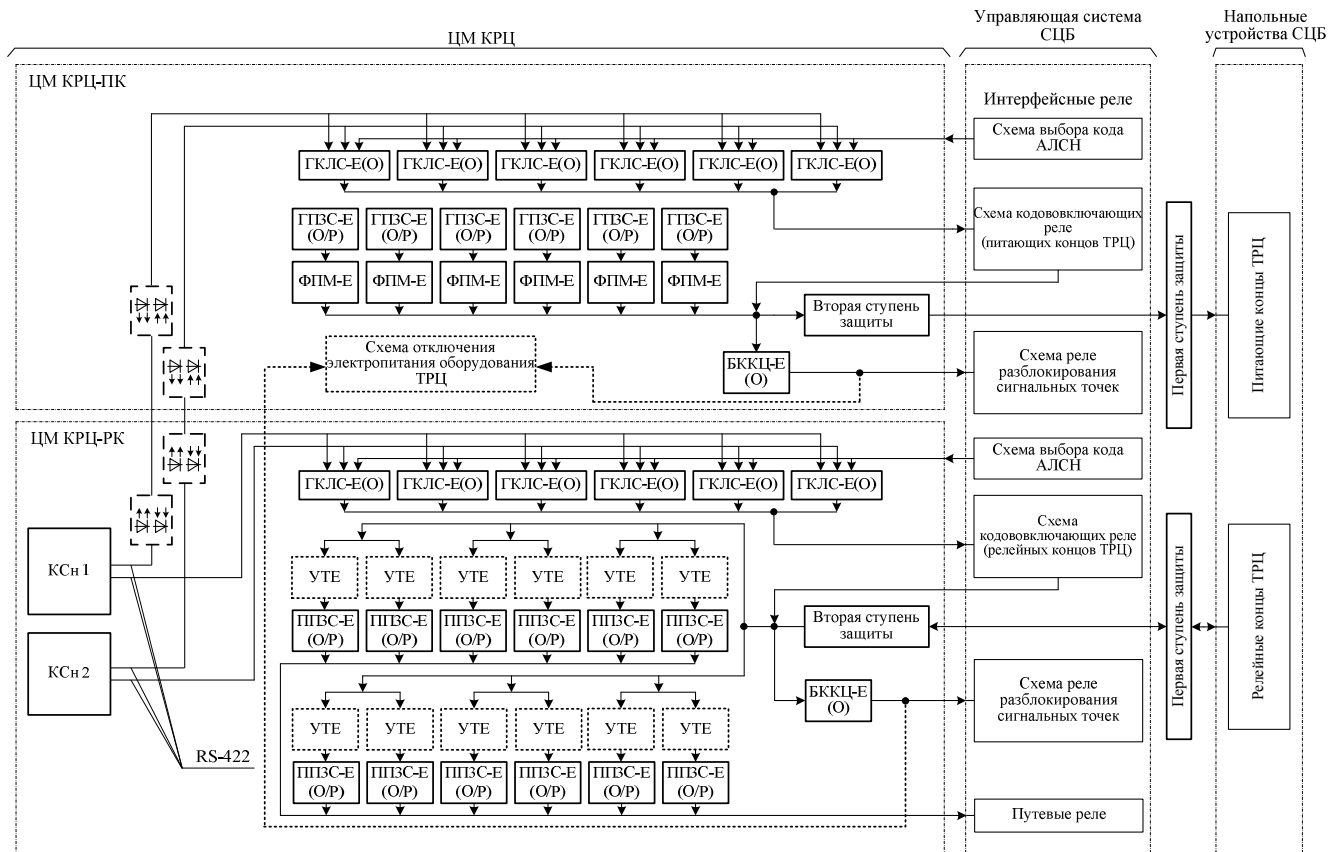
----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом


Рисунок 4.37 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ в составе АБ для включения с индивидуальными КВР без синхронизации при использовании резервируемых приборов

БККЦ-Е, входящий в стойку ЦМ КРЦ (для включений ЦМ КРЦ в составе АБ), предназначен для эксплуатации вместо релейной схемы контроля кабельных жил и имеет возможность контроля отклонения от нормы активного сопротивления изоляции между произвольными жилами кабеля (не менее шести сигнальных пар в кабеле) или между жилами кабеля и «землей» для цепей, входящих в кабельную сеть ТРЦ, с возможностью анализа предотказного

состояния и выдачи результатов работы по цифровому (RS-422) и релейному (отказ, предотказ) интерфейсу в управляющую систему.

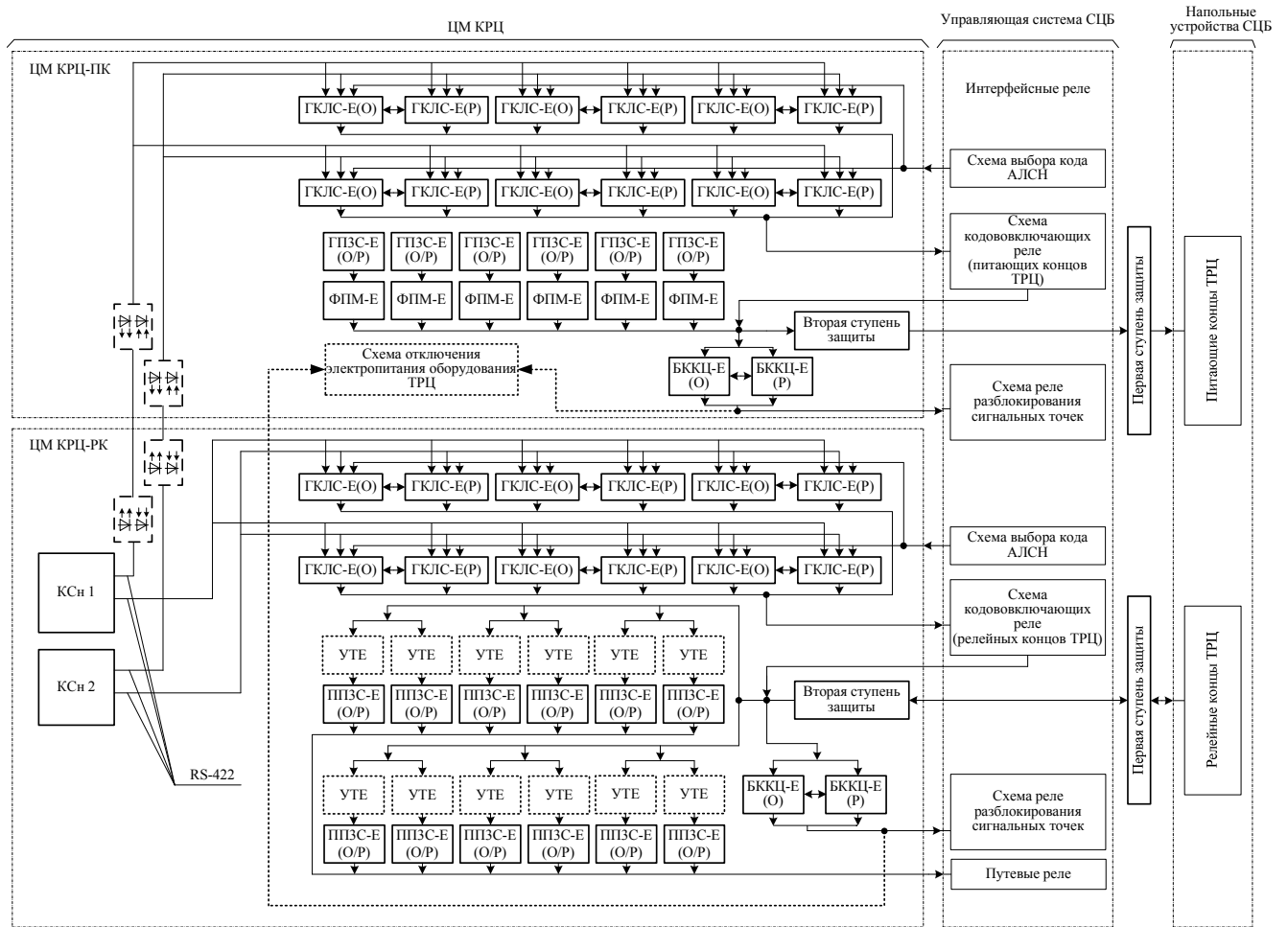
Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ в составе АБ для включения с индивидуальными КВР и синхронизации от КСн при использовании приборов без резерва и с резервом представлены на рисунках 4.38 и 4.39.



 – медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.38 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ в составе АБ для включения с индивидуальными КВР и синхронизации от КСн при использовании приборов без резерва




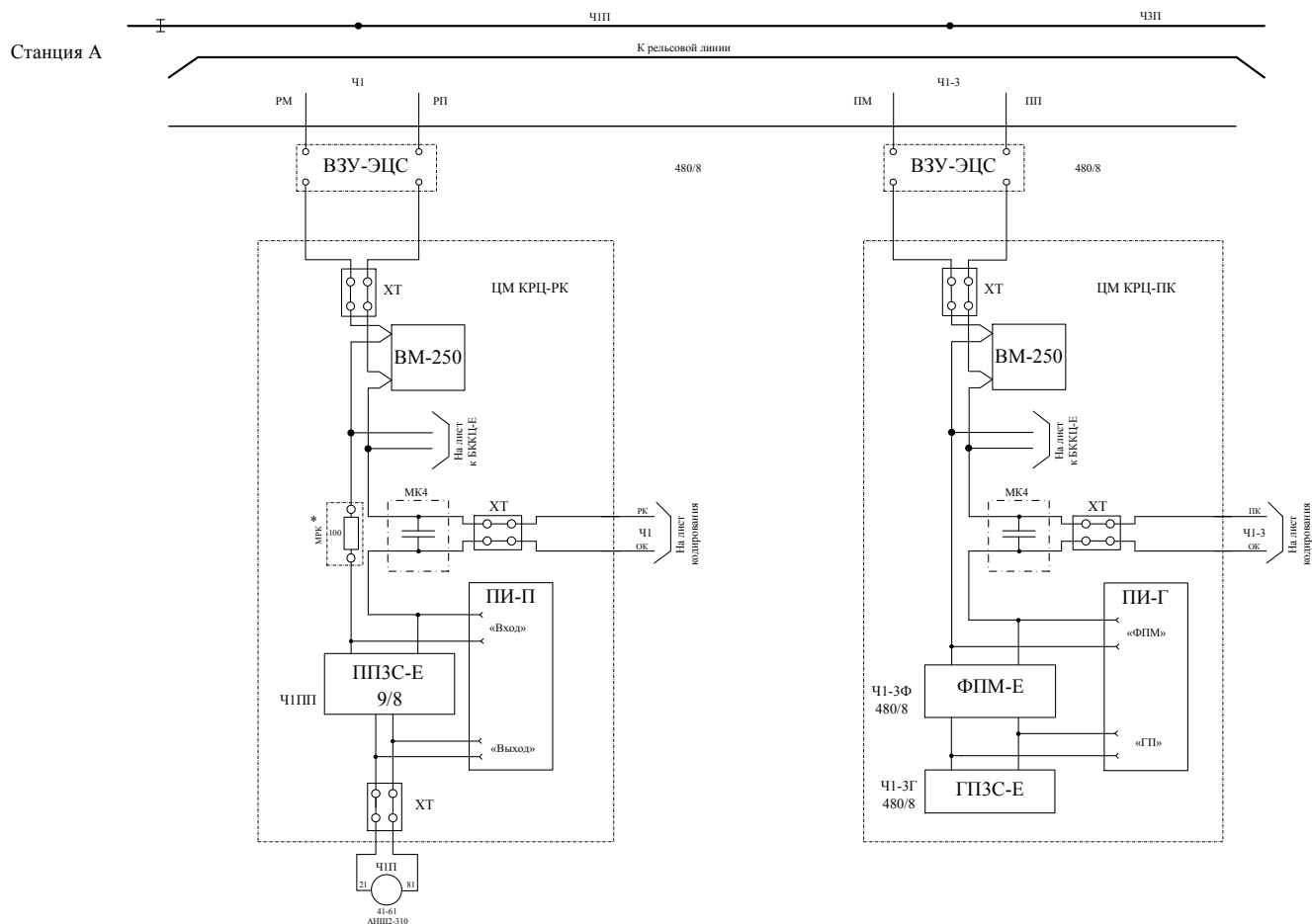
 – медиаконвертор;  
 ----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.39 – Структурная схема ЦМ КРЦ в составе АБ для включения с индивидуальными КВР и синхронизации от КСн при использовании резервируемых приборов

При проектировании системы ЦМ КРЦ в составе АБ к выходу генераторов ГКЛС-Е подключается схема, состоящая из контактов индивидуальных КВР, обеспечивающая включение генератора кодирования в ТРЦ с помощью развязывающего конденсатора емкостью 4 мкФ (модуль конденсаторов МК4).

На рисунках 4.40 и 4.42 приведены схемы ТРЦ с подключением БККЦ-Е для контроля жил кабеля ТРЦ.



\* Необходимость установки модулей резисторов МРК и номиналы резисторов определяются регулировочными таблицами

Рисунок 4.40 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с одним путевым приемником, для включения с индивидуальными КВР и без синхронизации

На рисунке 4.41 приведен пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты, для включения с индивидуальными КВР и без синхронизации.

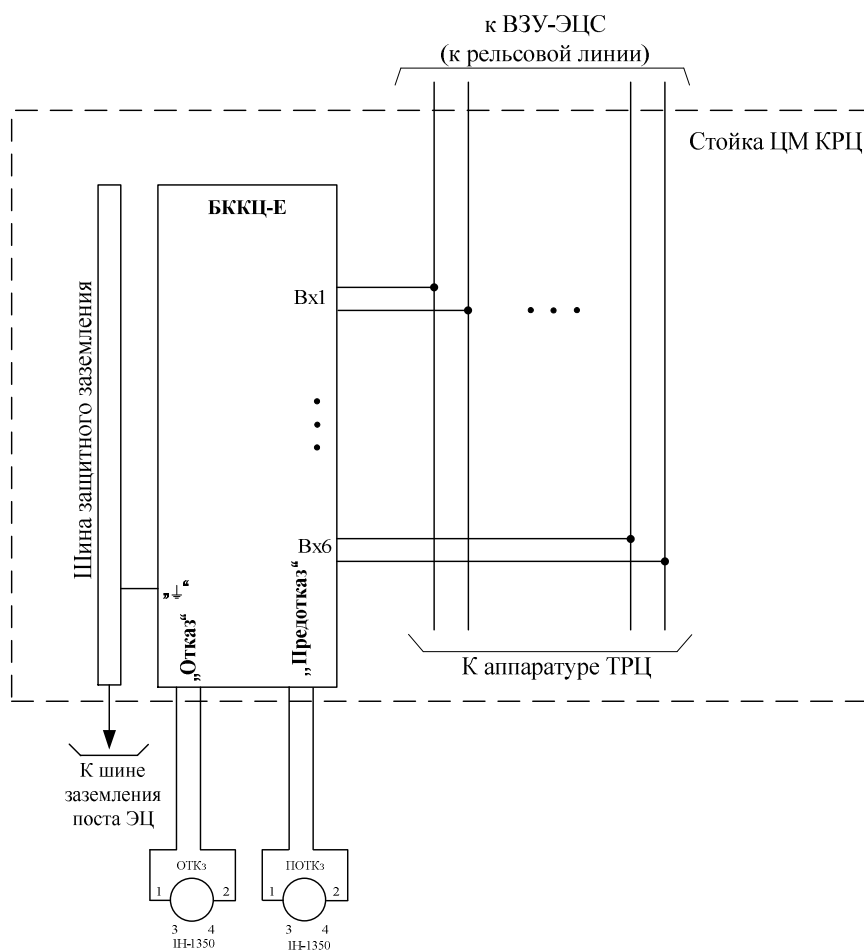


Рисунок 4.41 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты, для включения с индивидуальными КВР и без синхронизации



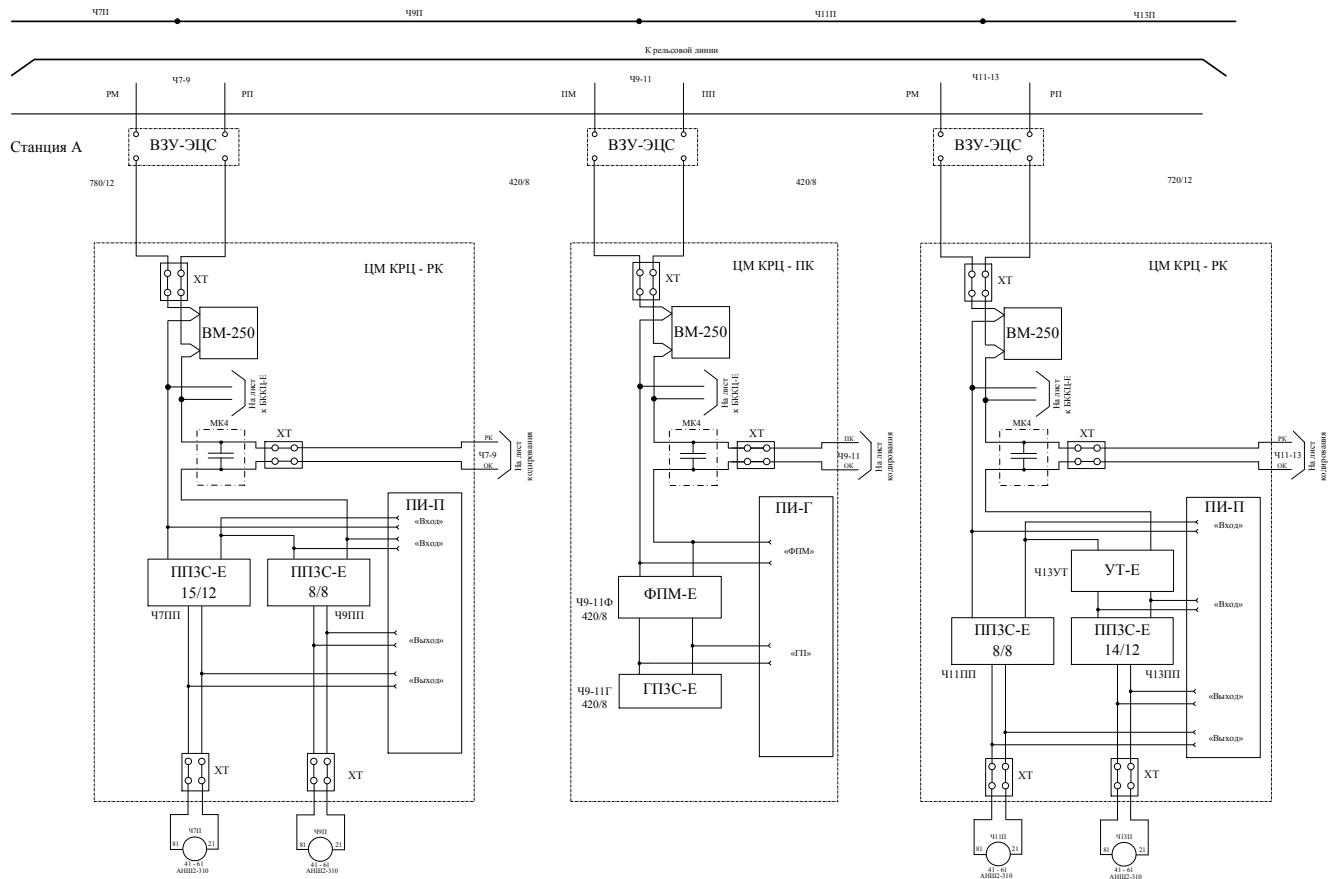


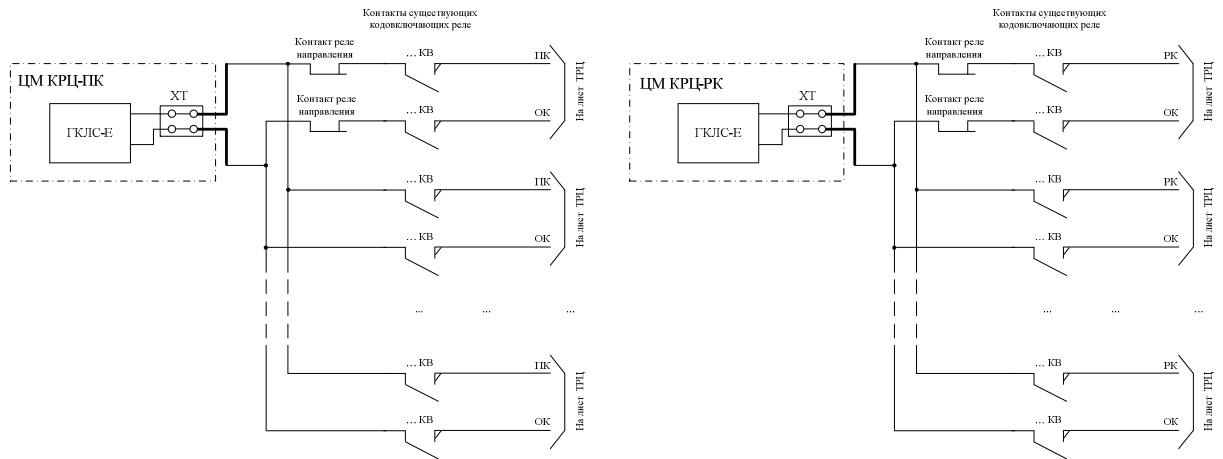
Рисунок 4.42 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками, для включения с индивидуальными КВР и без синхронизации

При использовании индивидуальных КВР схема подачи кодовых сигналов в РЦ строится на каждый БУ и работает в обоих направлениях движения по перегону.

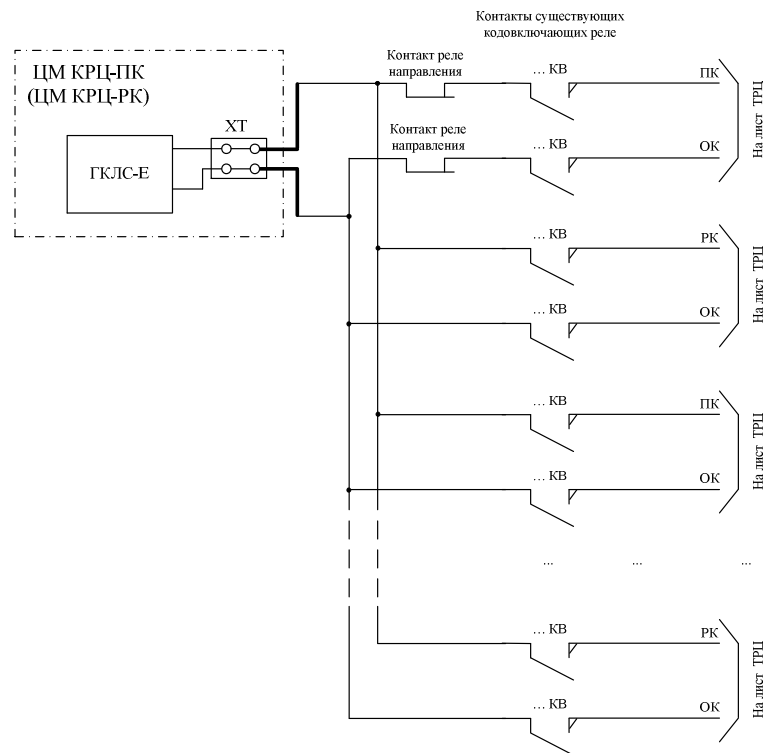
Сопряжение схемы РЦ и схемы подачи кодов АЛСН выполняется с помощью развязывающего конденсатора емкостью 4 мкФ, входящего в МК4.

Пример схемы включения генераторов кодирования в требуемую ТРЦ при использовании индивидуальных КВР и синхронизации (для каждого БУ используются ГКЛС-Е питающих и релейных концов РЦ) приведен на рисунке 4.43 а. Для варианта включения генераторов кодирования, при использовании индивидуальных КВР без синхронизации схема контактов индивидуальных КВР не изменяется (рисунок 4.43 б).

а



б



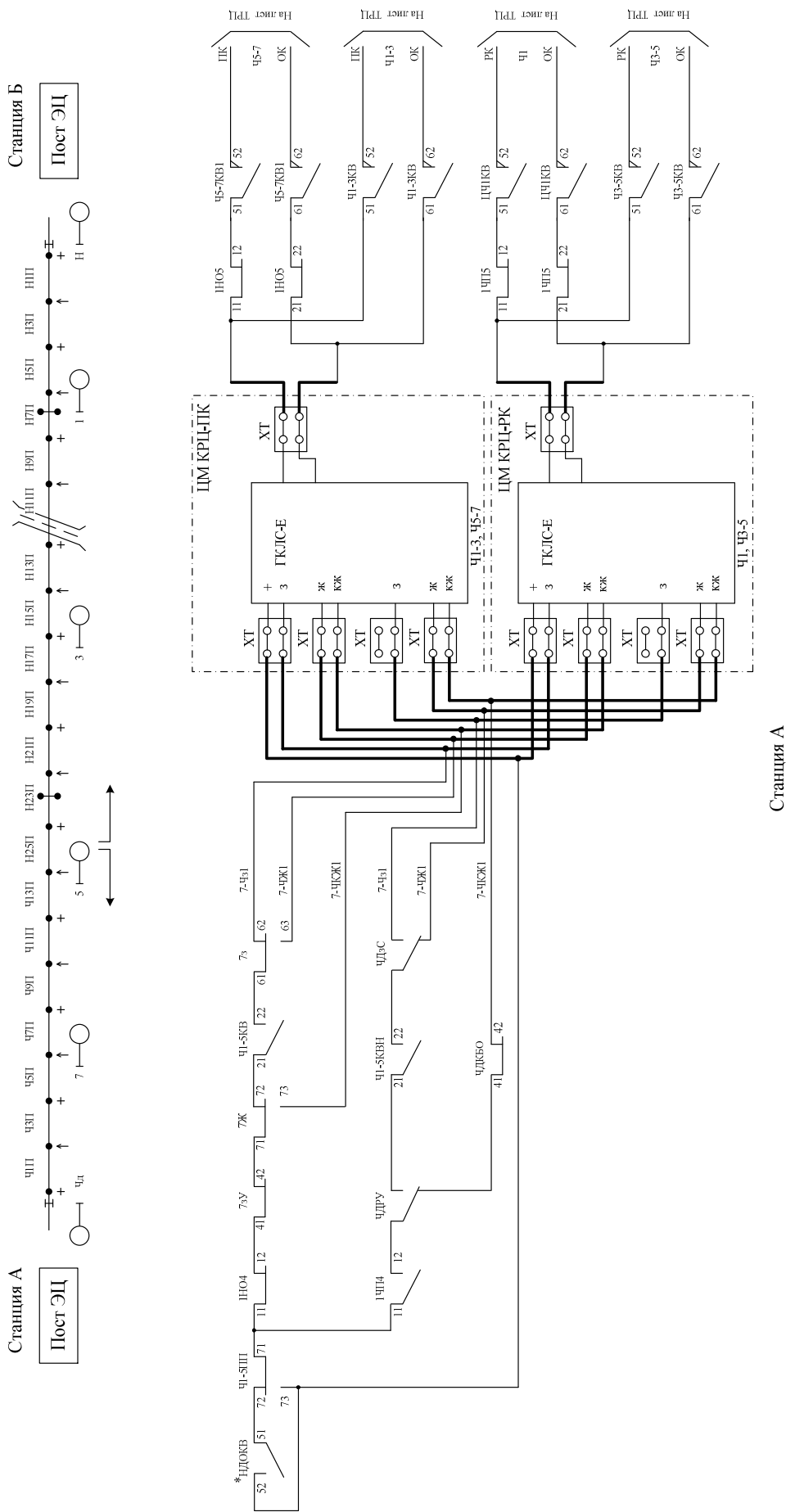
а – с индивидуальными КВР и синхронизацией;

б – с индивидуальными КВР без синхронизации;

Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

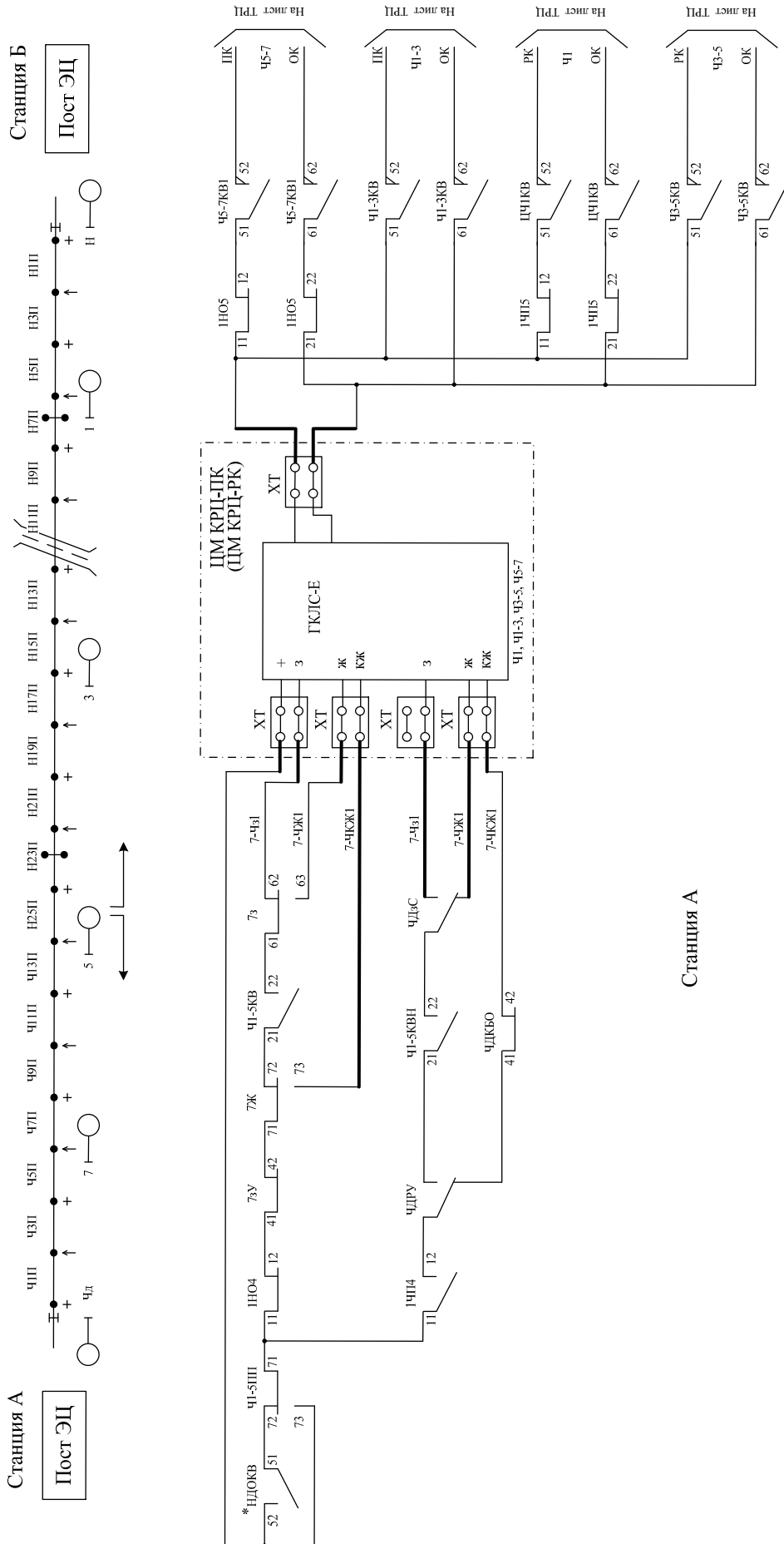
Рисунок 4.43 – Общая схема подключения ГКЛС-Е к перегонным РЦ тональной частоты при использовании индивидуальных КВР

Примеры схем кодирования БУ, который граничит со станцией, приведены на рисунках 4.44 и 4.45. Схема подачи кодовых сигналов в рельсовые цепи БУ, граничащего со станцией, работает в обоих направлениях движения по перегону.



\* Контакты и реле уязки с устройствами ЭЦ (альбом 5 АБТЦ-03);  
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.44 – Пример подключения схемы выбора кода к ГКЛЭС-Е при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн



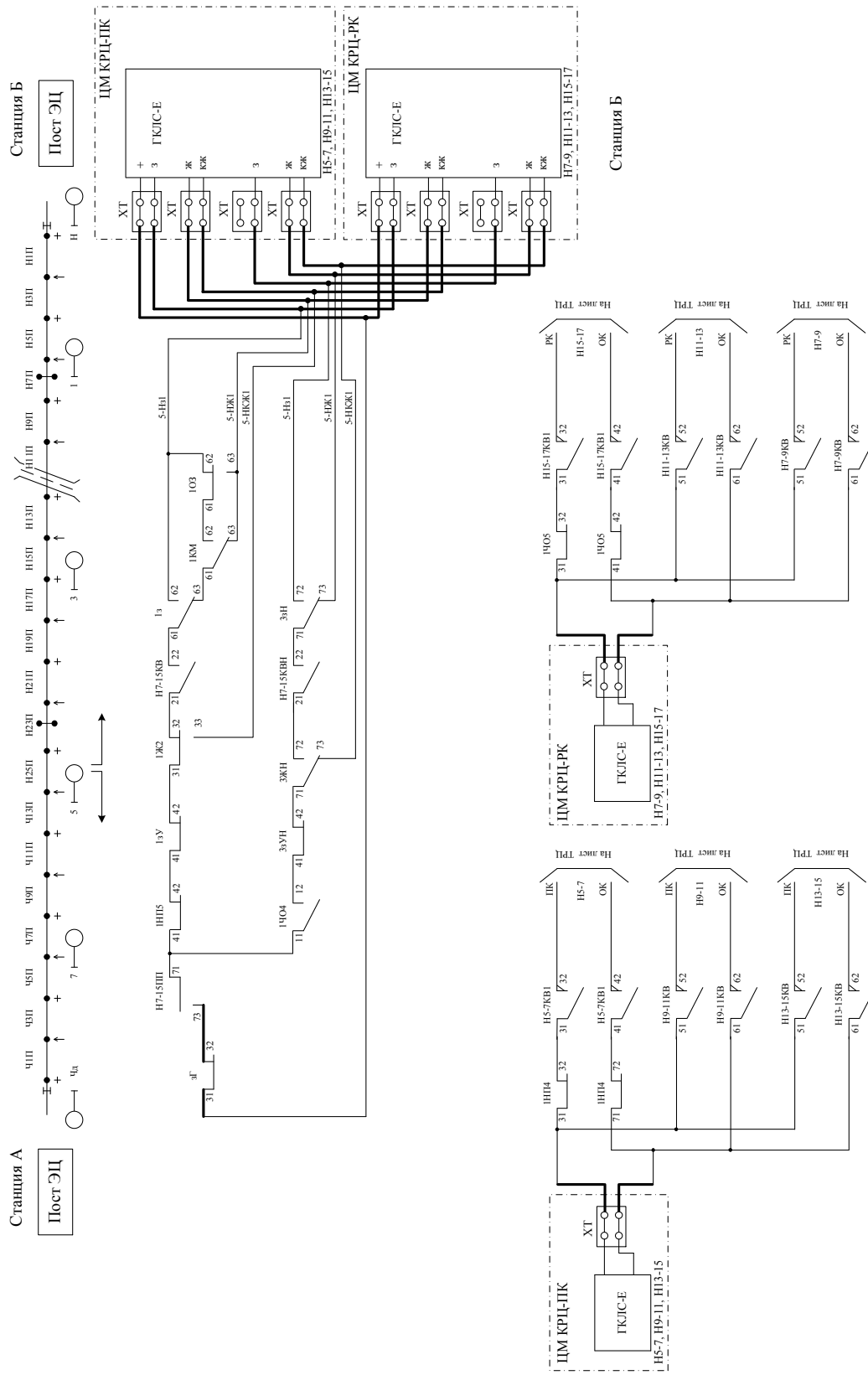
\* Контакты и реле уязвки с устройствами ЭЦ (альбом 5 АБТЦ-03); Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.45– Пример подключения схемы выбора кода к ГКЛС-Е при использовании индивидуальных КВР без синхронизации

В случае наличия одноуровневого пересечения линий автотранспорта с линиями железнодорожного транспорта, данные пересечения оборудуются переездной сигнализацией. Охраняемые переезды оборудуют заградительной сигнализацией в соответствии с существующими требованиями.

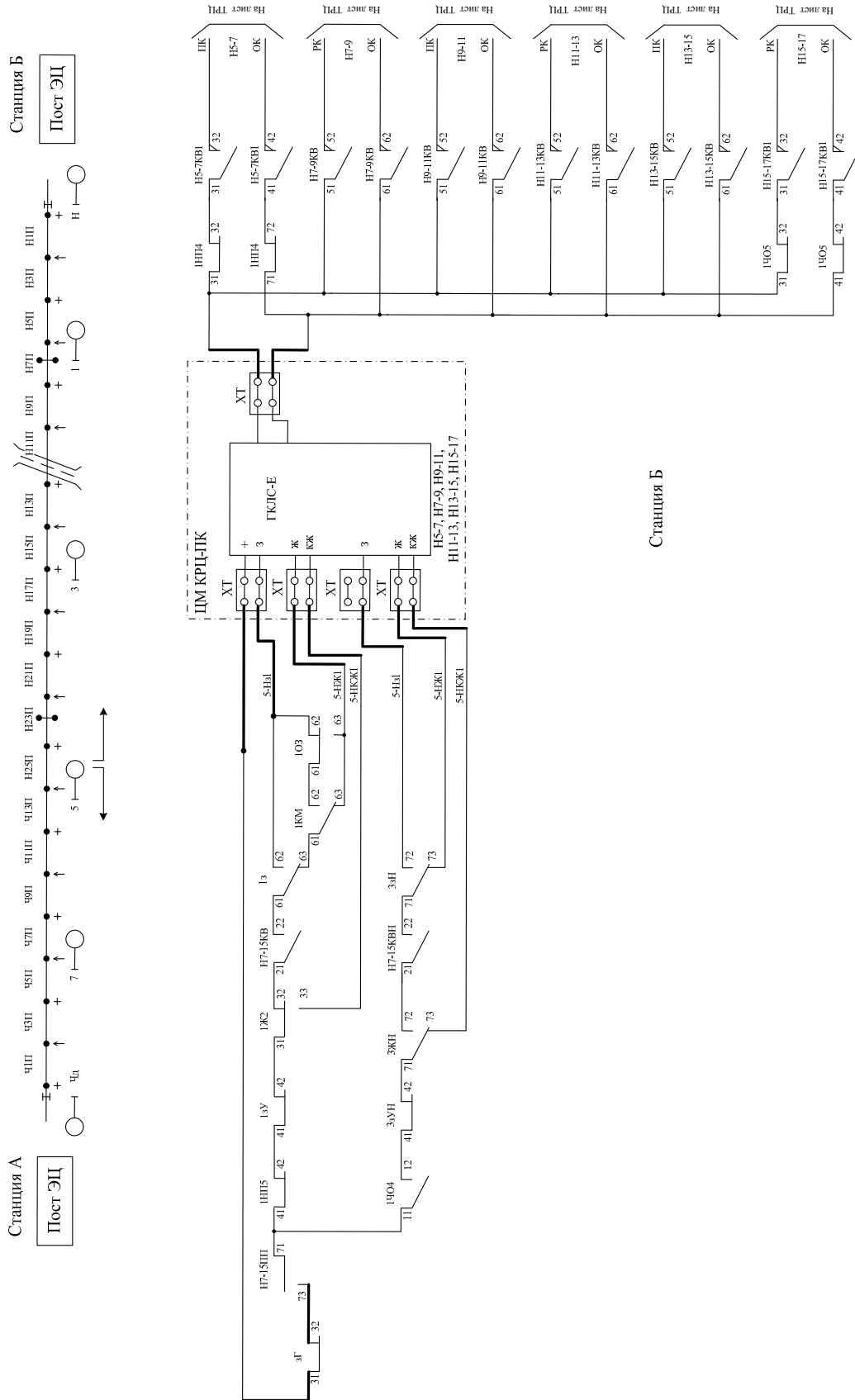
В таком случае, схема выбора кодов для БУ, содержащего переезд, дополняется контактом заградительного реле (зГ) – рисунки 4.46 и 4.47.

Схема подачи кодовых сигналов АЛСН в рельсовые цепи БУ, содержащего переезд, оборудованный заградительной сигнализацией, работает в обоих направлениях движения по перегону.



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.46 – Схема кодирования РЦ тональной частоты БУ, содержащего переезд, оборудованный заградительной сигнализацией при использовании индивидуальных КВР и синхронизации от КСн



Утопленными линиями показан вновь выполняемый монтаж

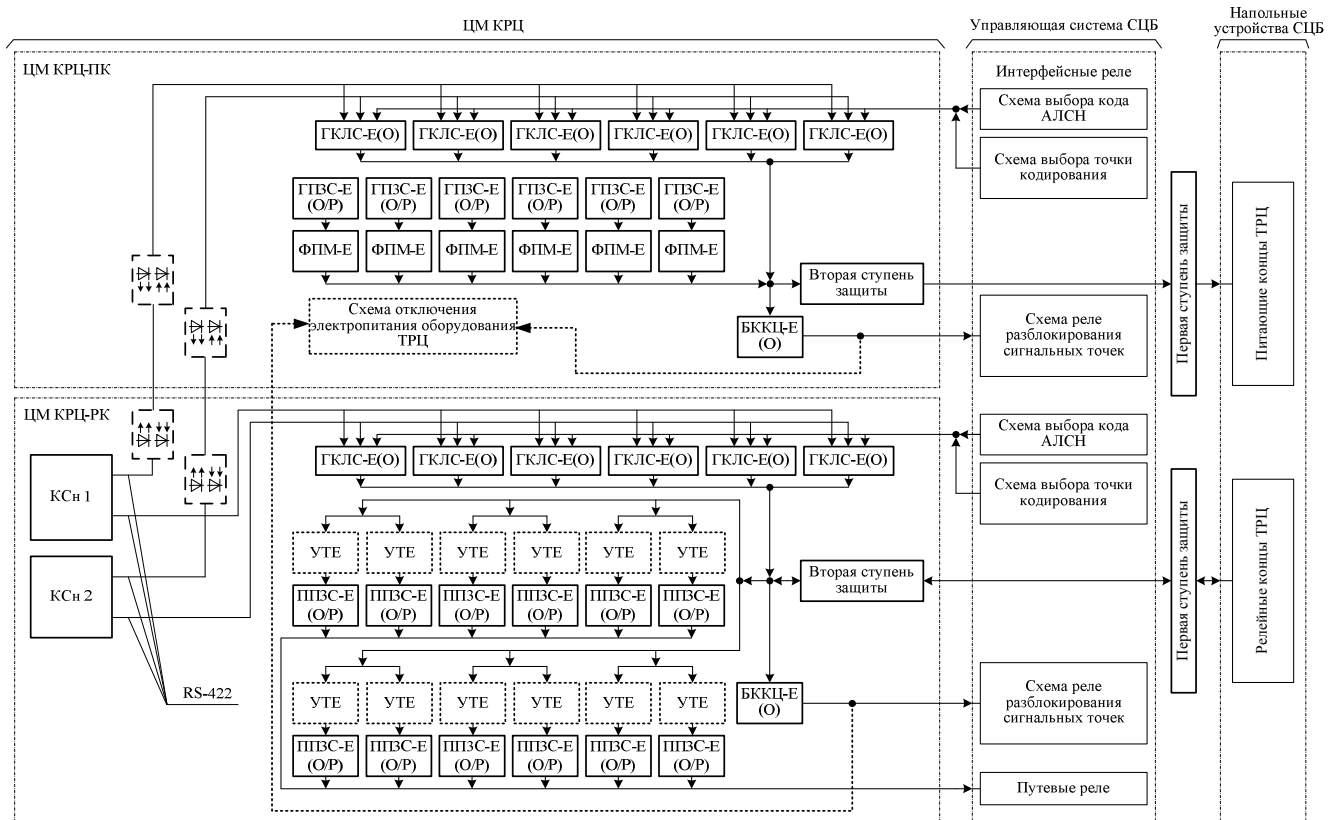
Рисунок 4.47 – Схема кодирования РЦ тональной частоты БУ, содержащего переезд, оборудованный заградительной сигнализацией при использовании индивидуальных КВР без синхронизации

#### **4.2.2 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования («ГКЛС–точка»), с контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е и синхронизацией от КСн**

В данном включении ЦМ КРЦ, КСн используется как устройство синхронизации генераторов кодирования ГКЛС-Е, которые работают при этом в режиме для релейной увязки с управляющей системой (приказы управления поступают в ГКЛС-Е с помощью сигналов на дискретных входах). Таким образом, ГКЛС-Е не имеет адресации и игнорирует все сообщения, поступающие по RS-422 – кроме широковещательных сообщений синхронизации.

Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ, синхронизацией с помощью КСн при использовании приборов без резерва и с резервом представлены на рисунках 4.48 и 4.49.

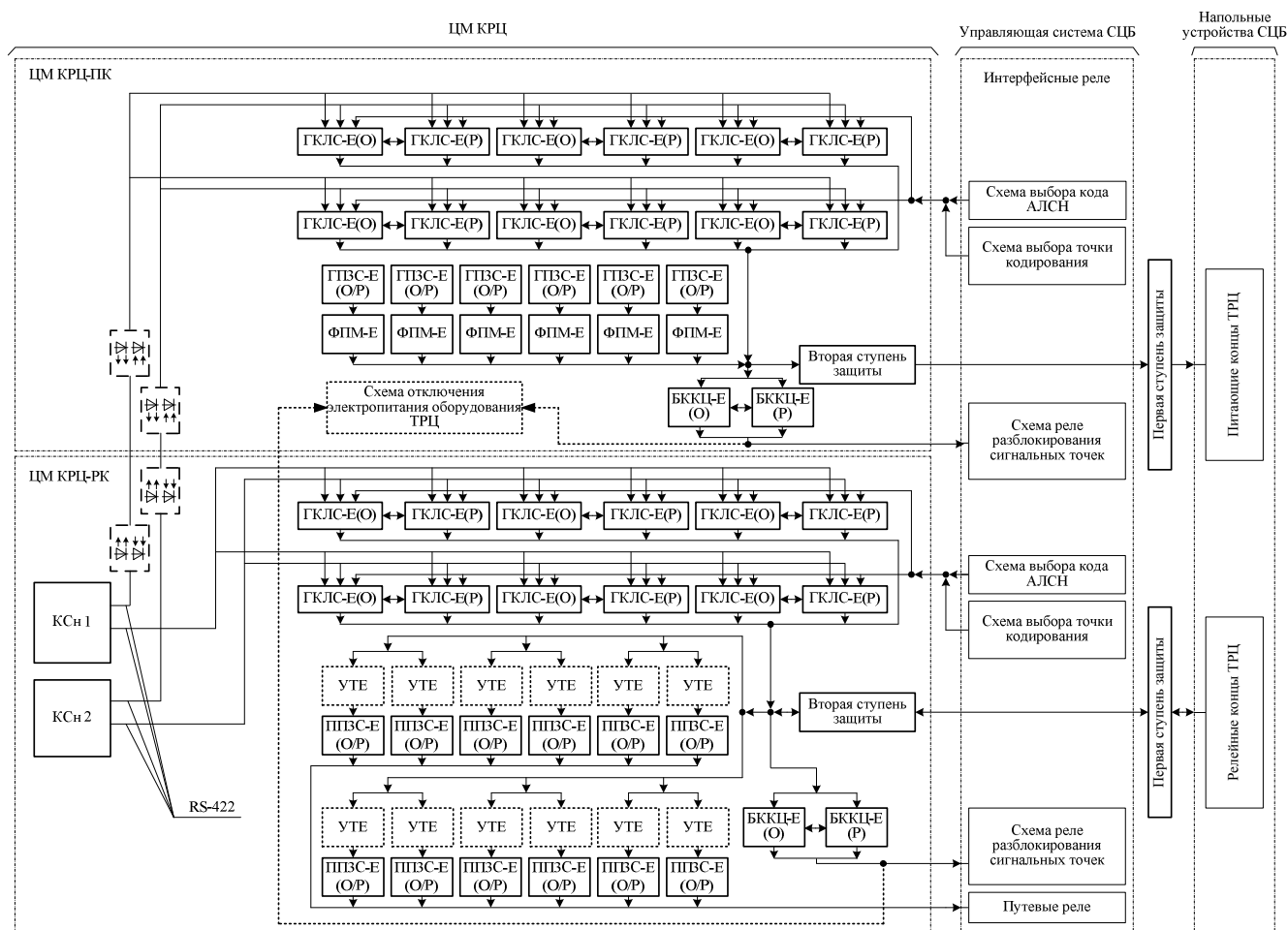




– медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.48 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ, для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн при использовании приборов без резерва

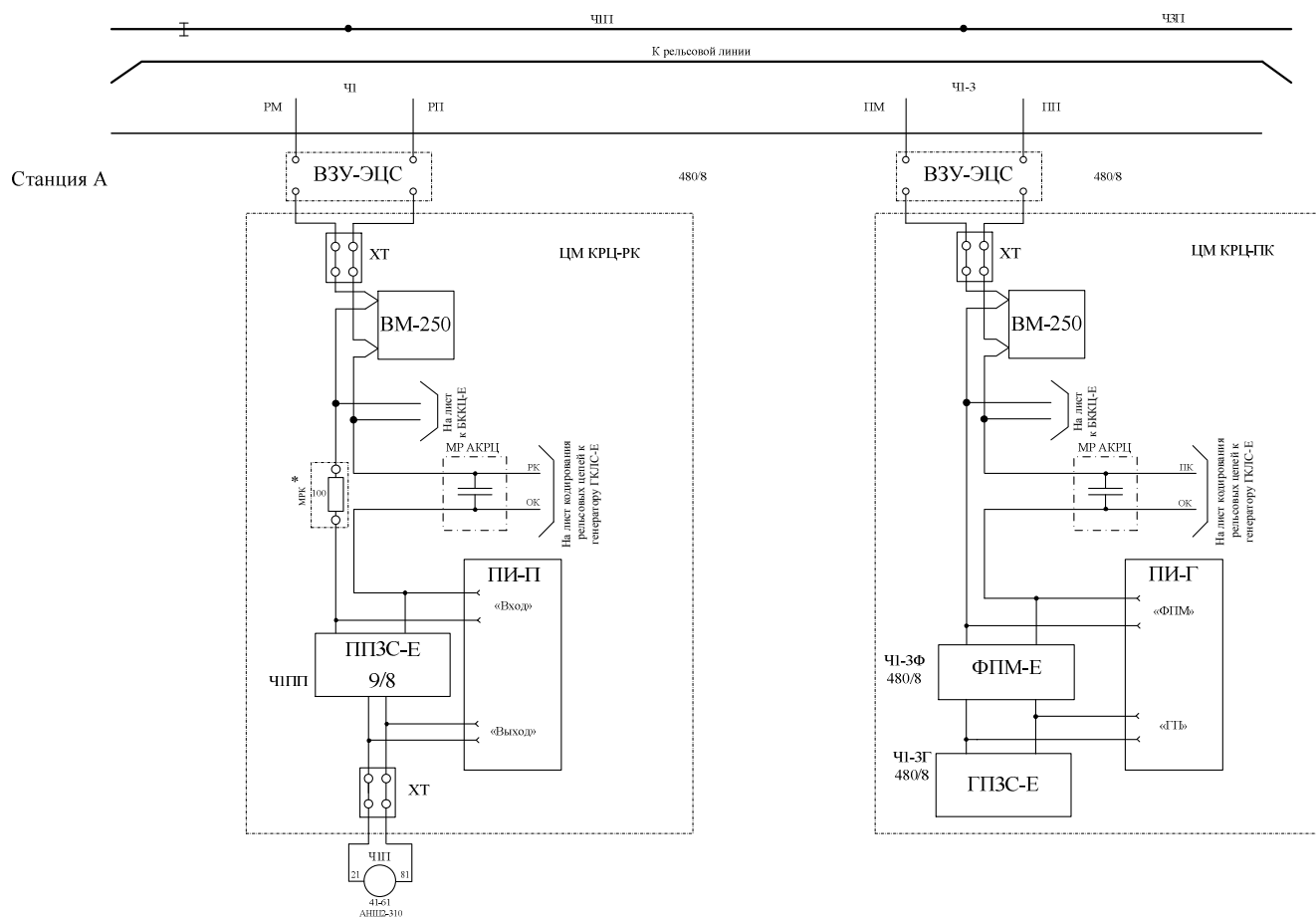


 – медиаконвертор;  
 ----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.49 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ, для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн при использовании резервируемых приборов

Пример принципиальных схем ТРЦ с организацией кодирования без индивидуальных КВР для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации с помощью КСн приведен на рисунках 4.50 и 4.51.

На рисунке 4.50 приведена принципиальная схема ТРЦ с одним путевым приемником. Синхронизация ГКЛС-Е осуществляется с помощью КСн по интерфейсу RS-422.



\* Необходимость установки модулей резисторов МРК и номиналы резисторов определяются регулировочными таблицами

Рисунок 4.50 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с одним путевым приемником для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн

Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн представлен на рисунке 4.51.

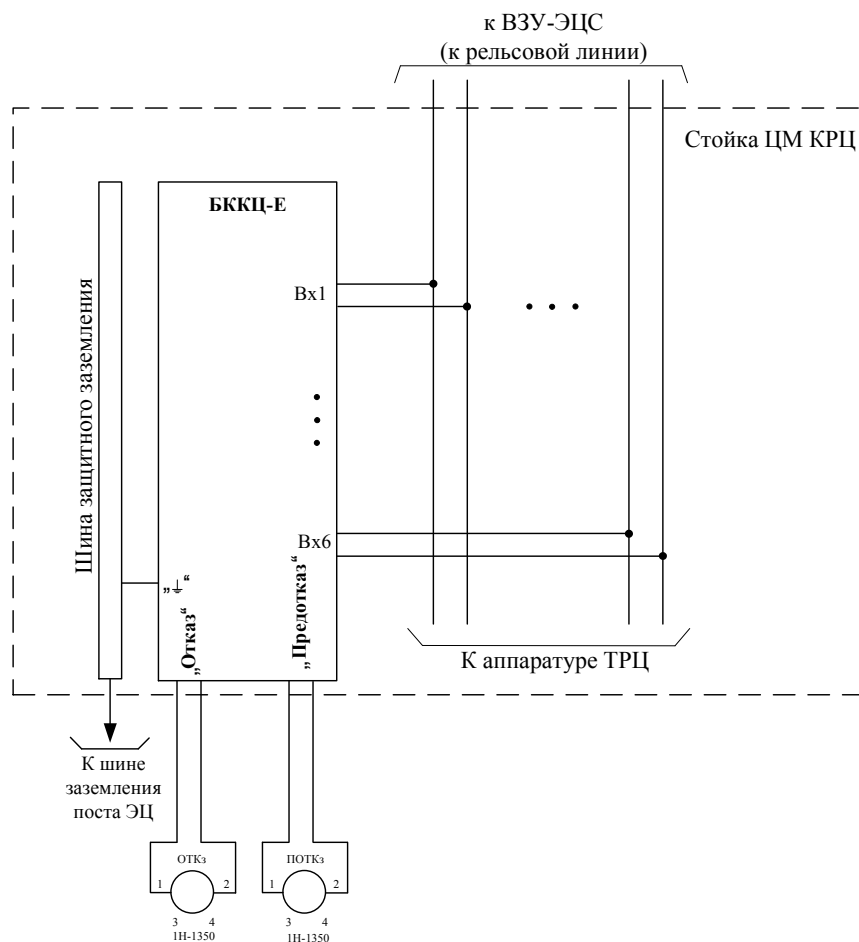


Рисунок 4.51 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн

Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн представлена на рисунке 4.52.

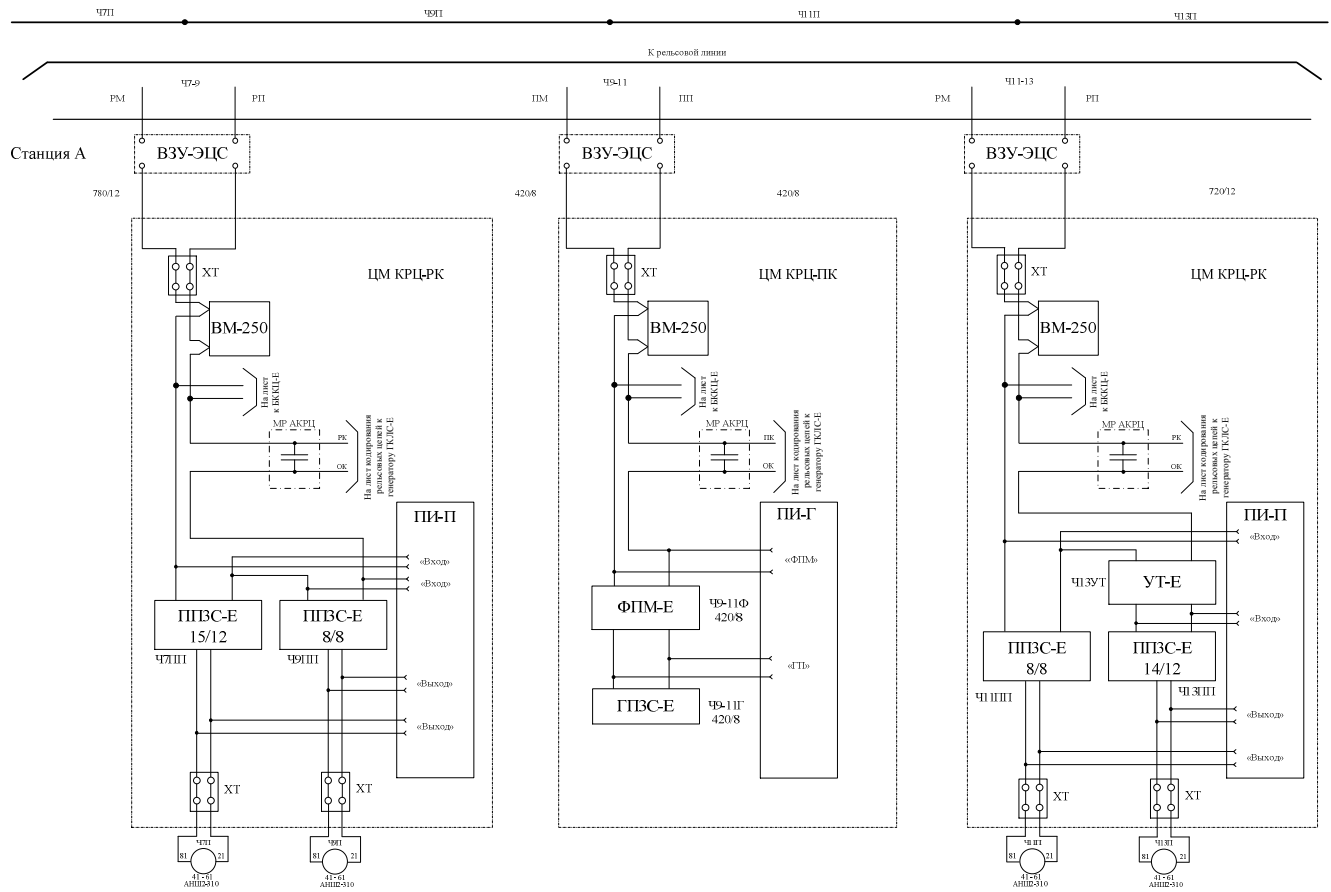
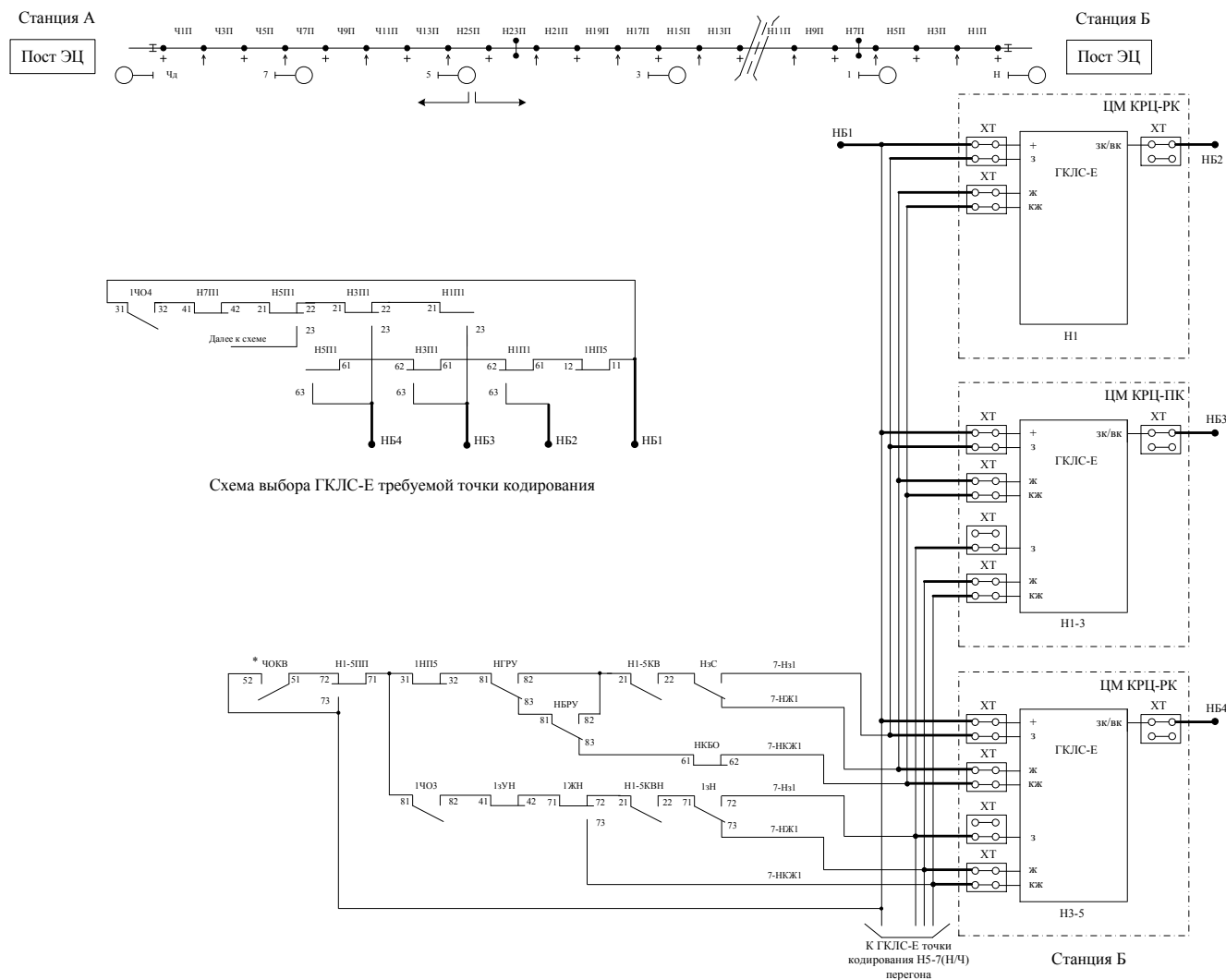


Рисунок 4.52 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн

На рисунке 4.53 приведена схема кодирования ТРЦ для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн.

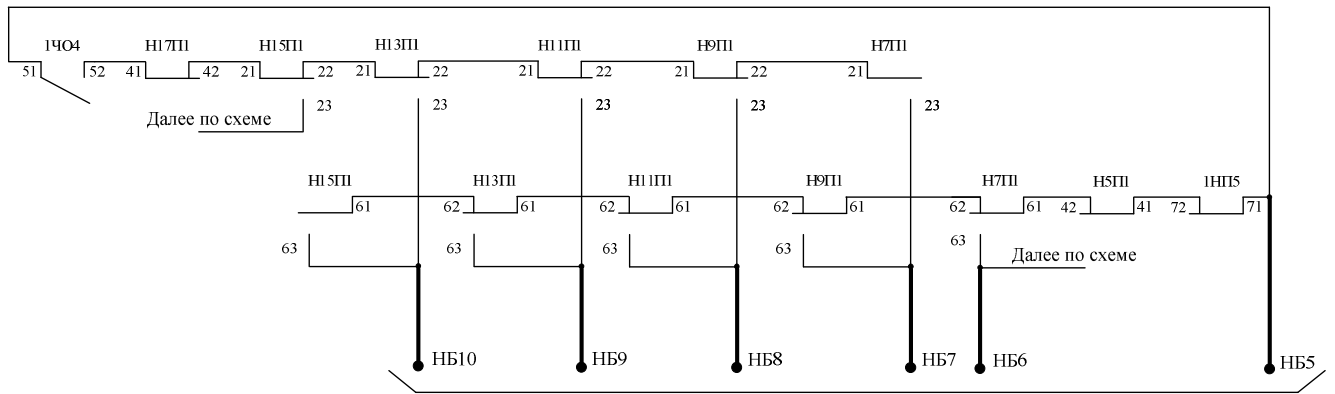
При релейной увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ в составе АБ и синхронизации генераторов кодирования ГКЛС-Е с помощью концентраторов связи нижнего уровня (КСн) схемы кодирования должны быть дополнены принципиальными схемами синхронизации генераторов кодирования.



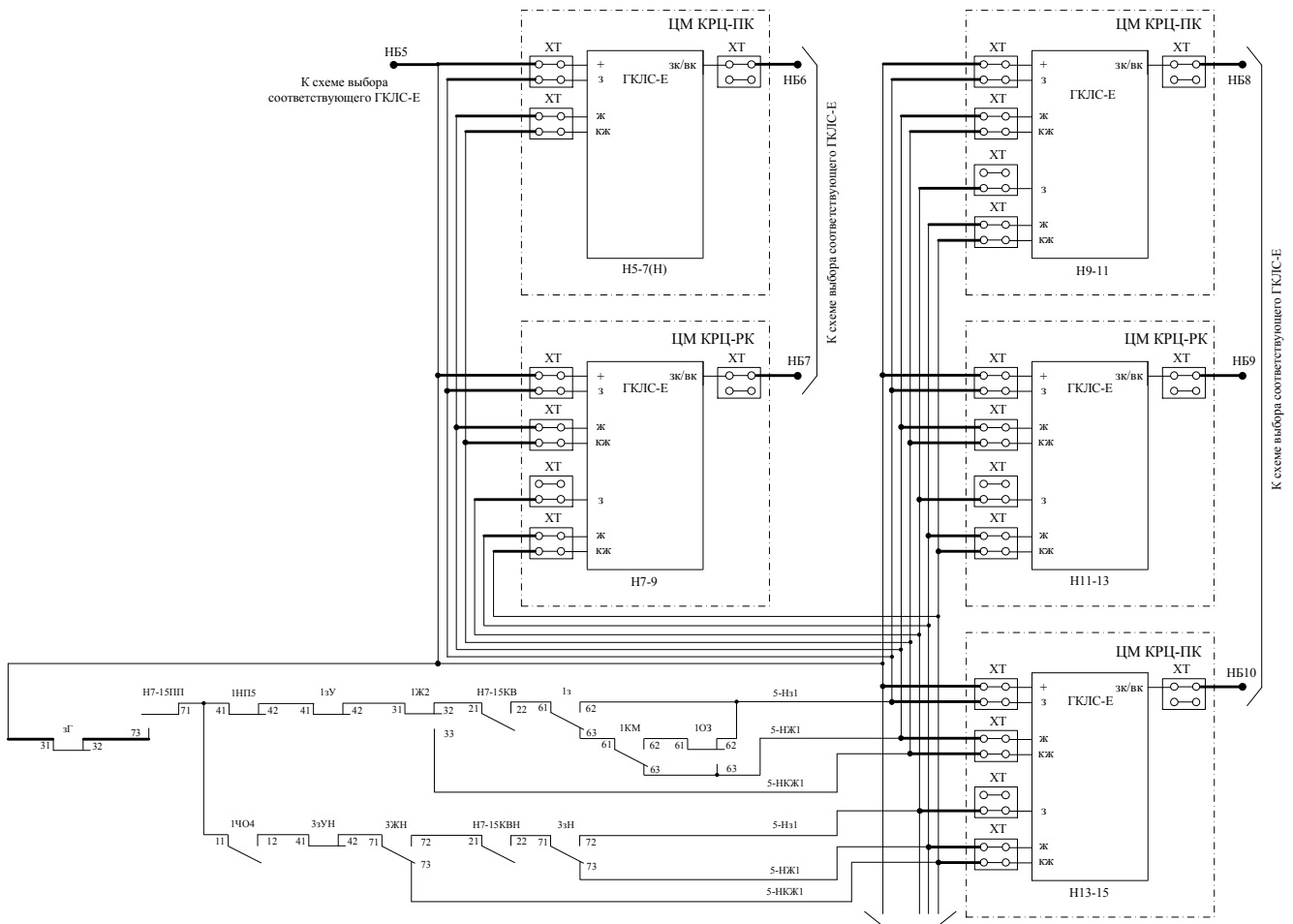
\* Контакты и реле увязки с устройствами ЭЦ (альбом 5 АБТЦ-03);  
Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.53 – Схема кодирования РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн

При оборудовании перегона заградительной сигнализацией схема выбора кодов дополняется контактом заградительного реле (ЗГ) (рисунок 4.54). Схема подачи кодовых сигналов АЛСН в рельсовые цепи БУ работает в обоих направлениях движения по перегону.



К ГКЛС-Е требуемой точки кодирования

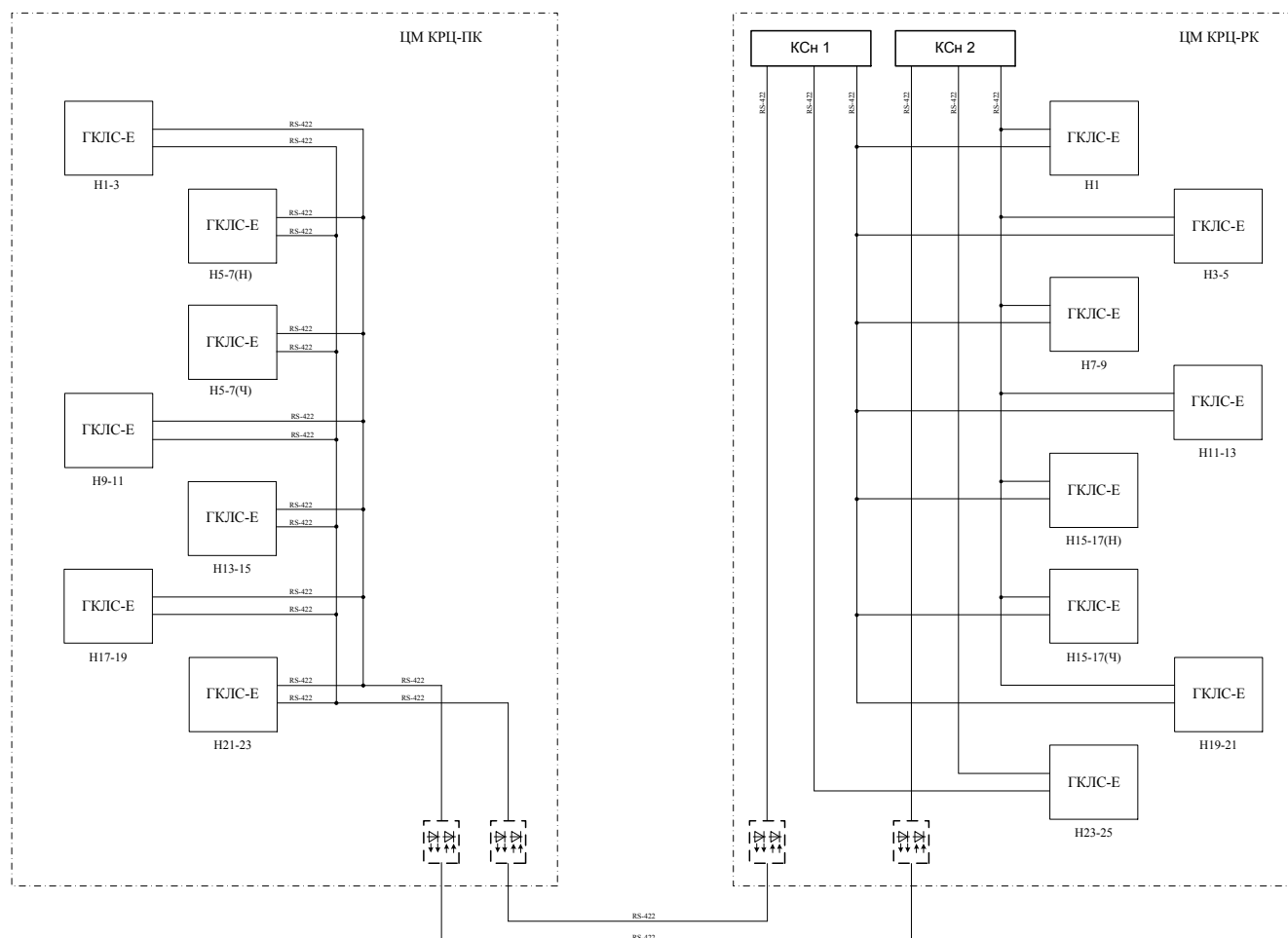


Станция Б

Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.54 – Схема кодирования ТРЦ для БУ с переездом и заградительным светофором для включения «ГКЛС–точка» и синхронизации от КСн

Пример схемы синхронизации генераторов ГКЛС-Е одного из путей перегона, расположенных на прилегающей станции, представлен на рисунке 4.55.



 – медиаконвертор

Рисунок 4.55 – Пример схемы синхронизации генераторов ГКЛС-Е одного пути перегона для включения «ГКЛС–точка» с помощью КСн



#### **4.2.3 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования («ГКЛС–точка»), контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е при использовании АС**

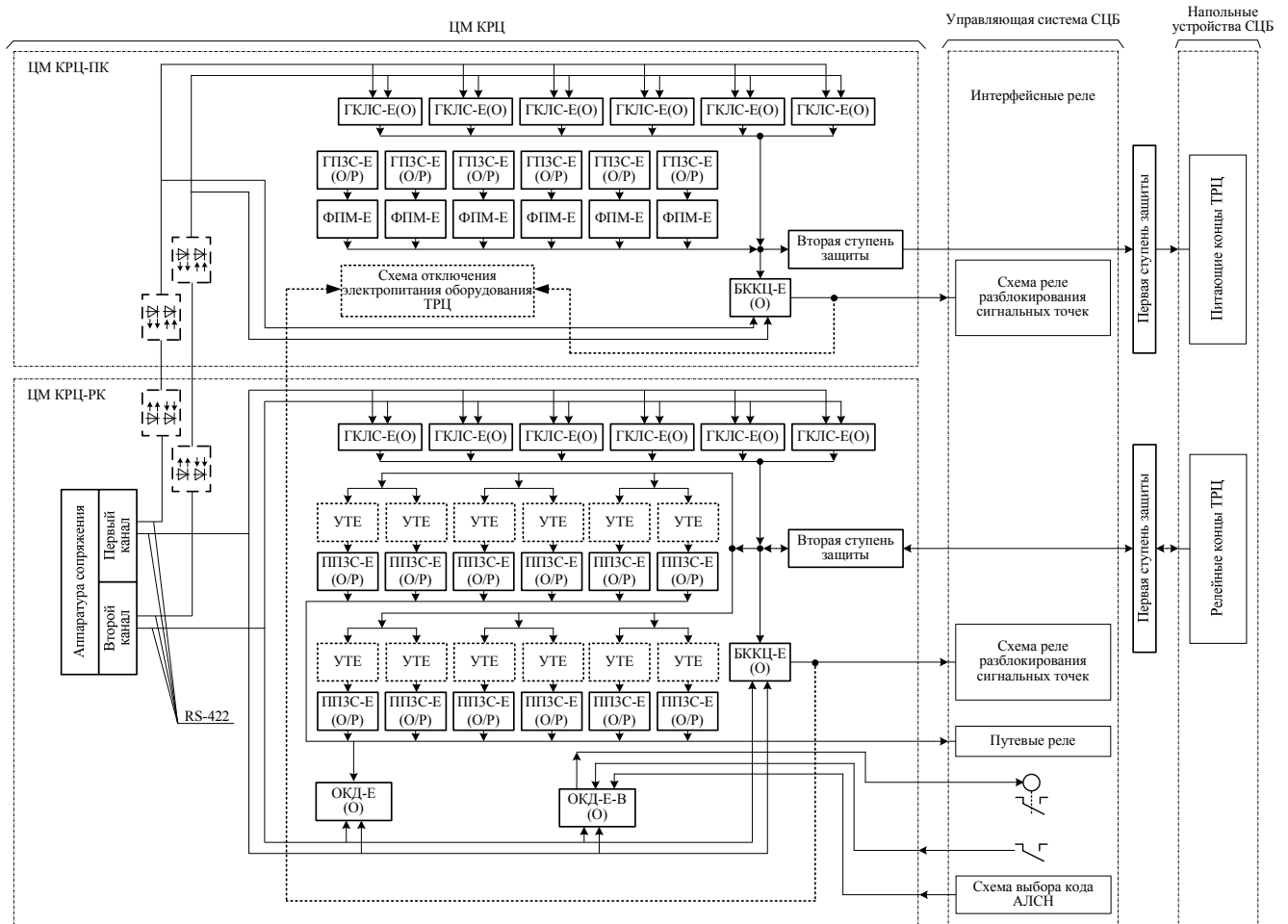
Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ для включения «ГКЛС–точка» с АС при использовании приборов без резерва и с резервом представлены на рисунках 4.56 и 4.57 соответственно.


В данном случае АС реализует функции:

- логики выбора требуемой точки кодирования для подключения генераторов кода АЛСН;
- логики последовательного занятия РЦ и схем групповых и индивидуальных КВР;
- управления и синхронизации генераторов ГКЛС-Е;
- анализа релейных контактов управляющей системы СЦБ и управление внешними интерфейсными реле первого класса надежности с помощью ОКД-Е-В для организации релейного интерфейса увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой (при проектировании необходимо учитывать возможность удержания реле на выходе ОКД-Е-В под током, в случае пропадания приказов от управляющей системы, на время задержки перехода ОКД-Е-В в безопасное состояние);
- контроля состояния ТРЦ в результате анализа выходного сигнала путевых приемников ППЗС-Е с помощью ОКД-Е.

К каждому из 16-ти портов АС для управления и синхронизации (ГКЛС-Е) по интерфейсу RS-422 возможно подключение не более 16-ти адресуемых устройств.

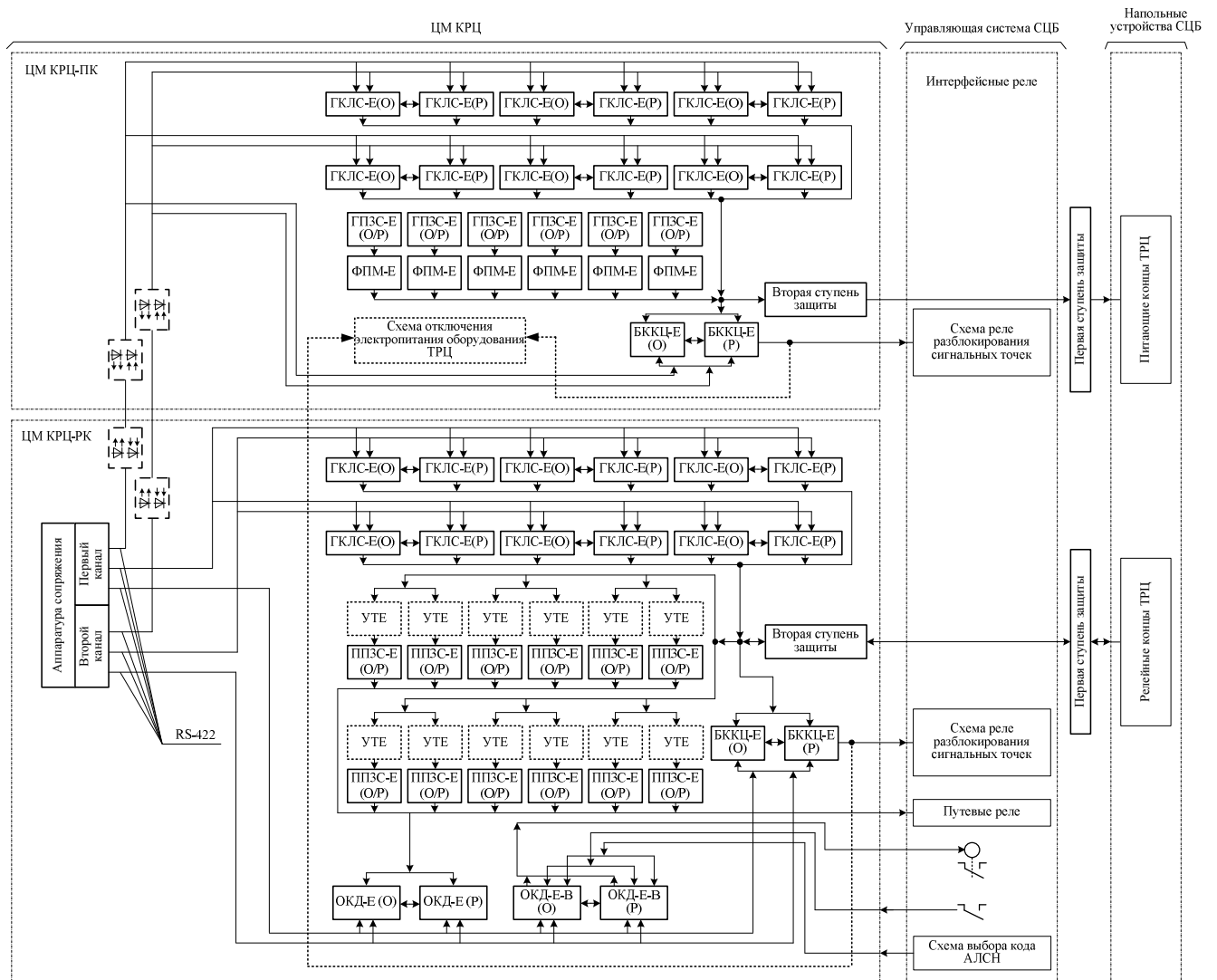
Для синхронизации по интерфейсу RS-422 к каждому из 16-ти портов АС может быть подключено не более 32-х генераторов кодирования (ГКЛС-Е).



 – медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.56 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ, для включения «ГКЛС–точка» с АС при использовании приборов без резерва



— медиаконвертор;  
 ---- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.57 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ, для включения «ГКЛС–точка» с АС при использовании резервируемых приборов

Пример принципиальной схемы перегонной РЦ тональной частоты с подключением генератора кодирования при релейной увязке ЦМ КРЦ в составе АБ для включения «ГКЛС–точка» с АС приведен на рисунке 4.58. Примеры схем подключения оборудования ЦМ КРЦ к АС по линиям интерфейсной связи RS-422 для данного включения ЦМ КРЦ приведены на рисунках 4.60 и 4.61.

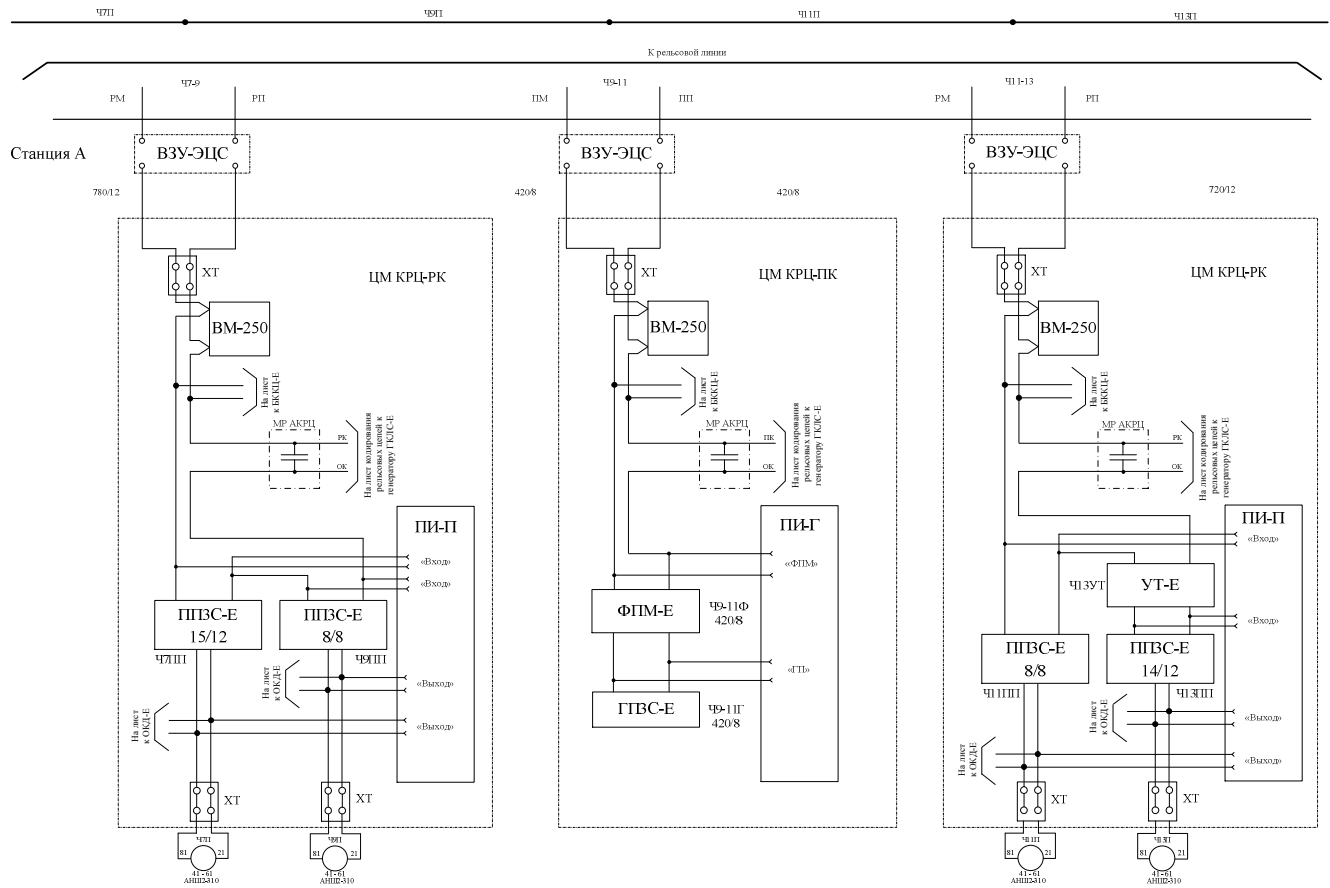


Рисунок 4.58 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС–точка» с АС

На рисунке 4.59 приведен пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС–точка» с АС.

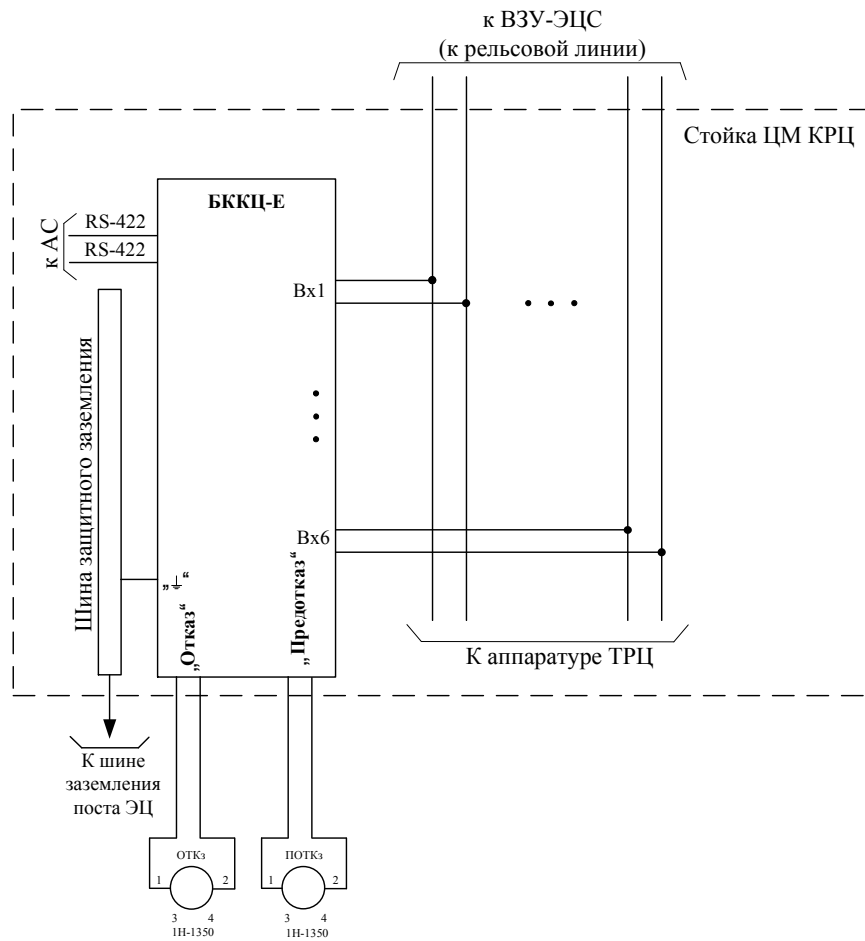
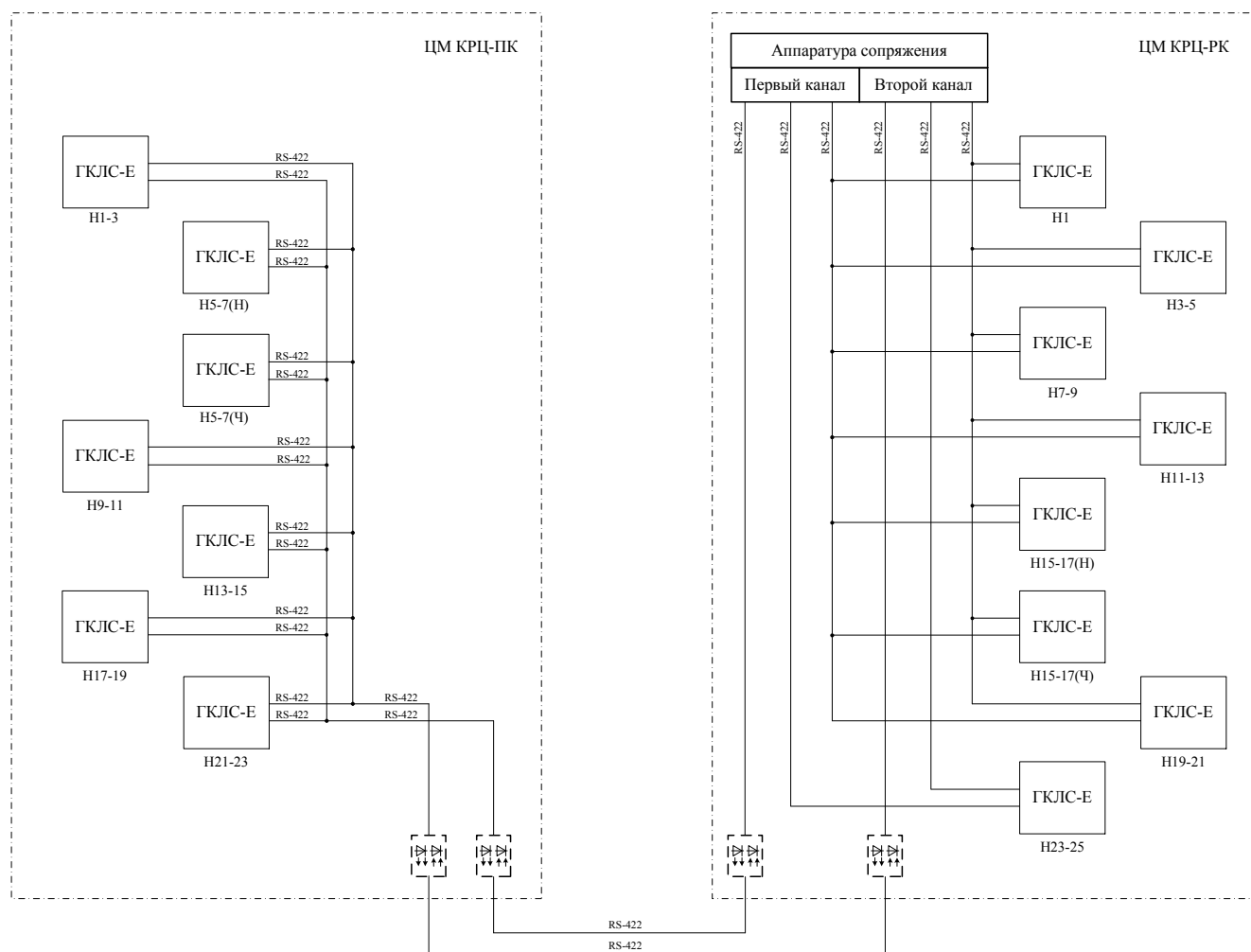


Рисунок 4.59 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС–точка» с АС




 – медиаконвертор

Рисунок 4.60 – Пример схемы управления и синхронизации генераторов ГКЛС-Е одного из путей перегона для включения «ГКЛС–точка» с АС

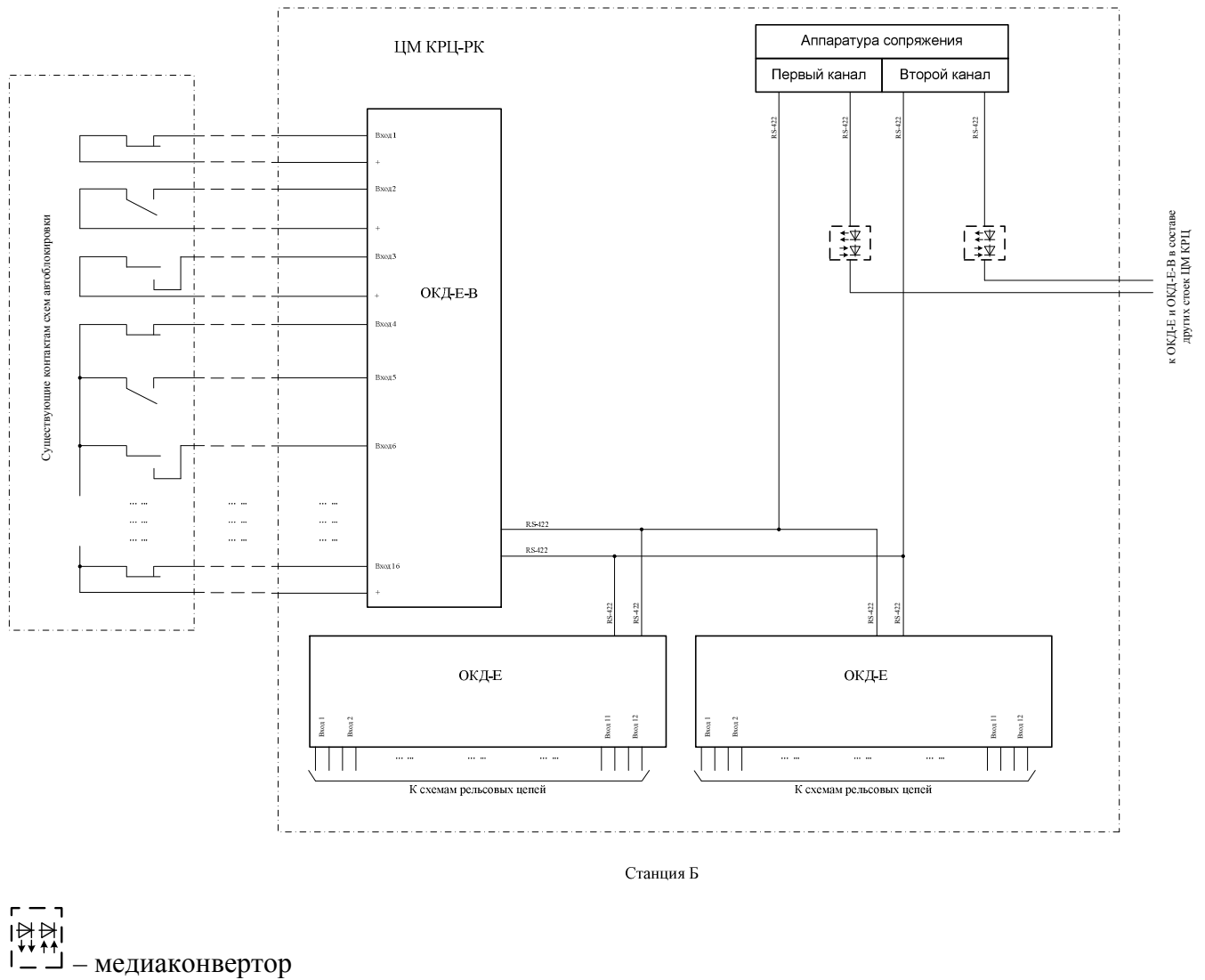


Рисунок 4.61 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к аппаратуре сопряжения АС для включения «ГКЛС–точка» с АС

#### **4.2.4 ЦМ КРЦ при подключении генераторов кода АЛСН в каждую точку кодирования с помощью МК-Е («ГКЛС+МК»), контролем кабельных жил ТРЦ с помощью БККЦ-Е при использовании АС**

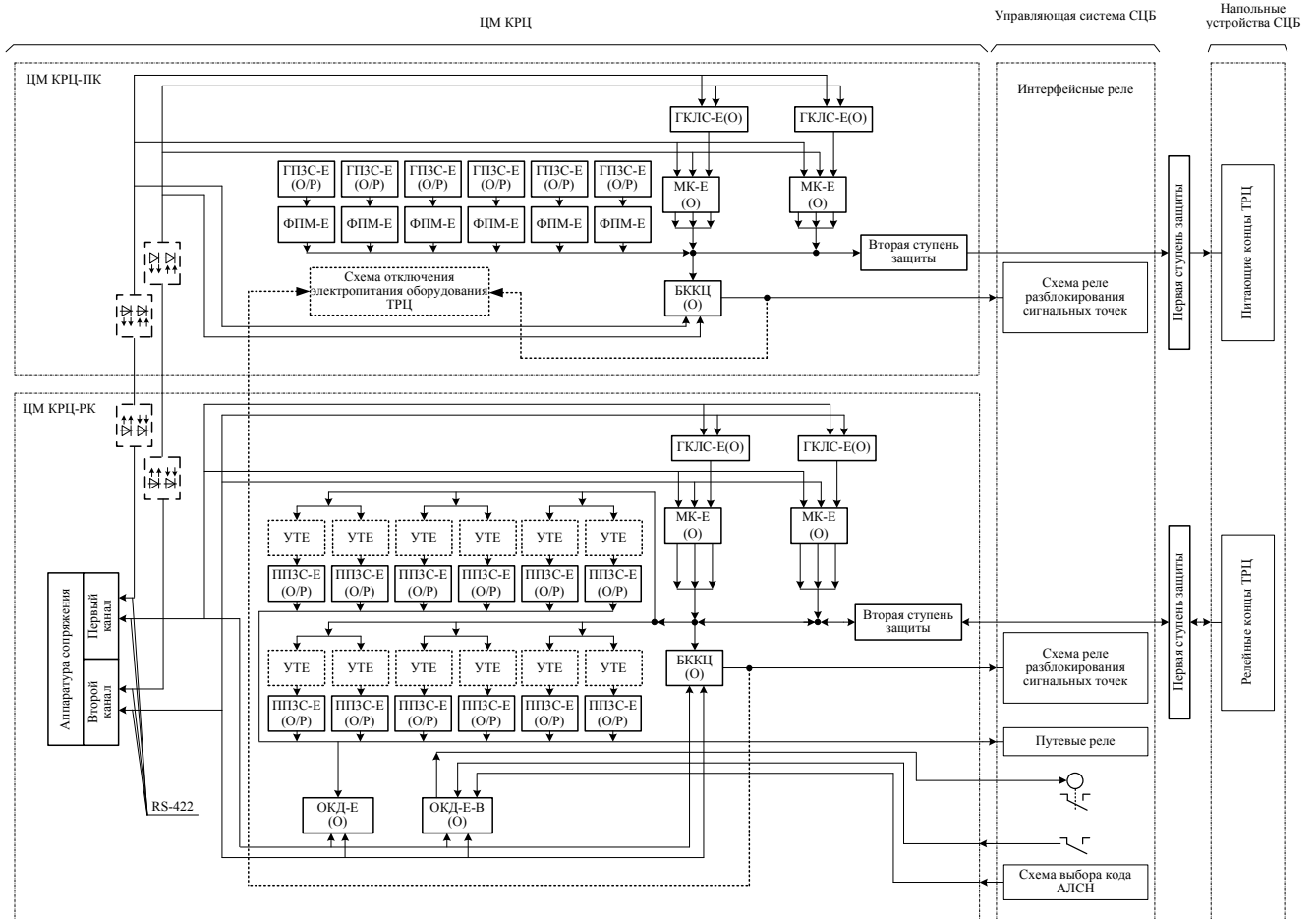
Структурные схемы релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ, для включения «ГКЛС+МК» с АС при использовании приборов без резерва и с резервом представлены на рисунках 4.62 и 4.63 соответственно.

МК-Е, в данном случае, реализует функции индивидуальных КВР при управлении от АС по RS-422, что позволяет сократить количество генераторов кодирования ГКЛС-Е.

ОКД-Е для включения «ГКЛС+МК» с АС выполняет функции контроля состояния ТРЦ в результате анализа выходного сигнала путевых приемников ППЗС-Е.

ОКД-Е-В, для данного включения ЦМ КРЦ, реализует функции анализа дискретных сигналов на выходе релейных схем, подключаемых к ЦМ КРЦ (контакты реле направлений движения, схема выбора кода АЛСН и т.д.) и предоставляет возможность управления реле первого класса надежности. При проектировании необходимо учитывать возможность удержания реле на выходе ОКД-Е-В под током, в случае пропадания приказов от управляющей системы, на время задержки перехода ОКД-Е-В в безопасное состояние.

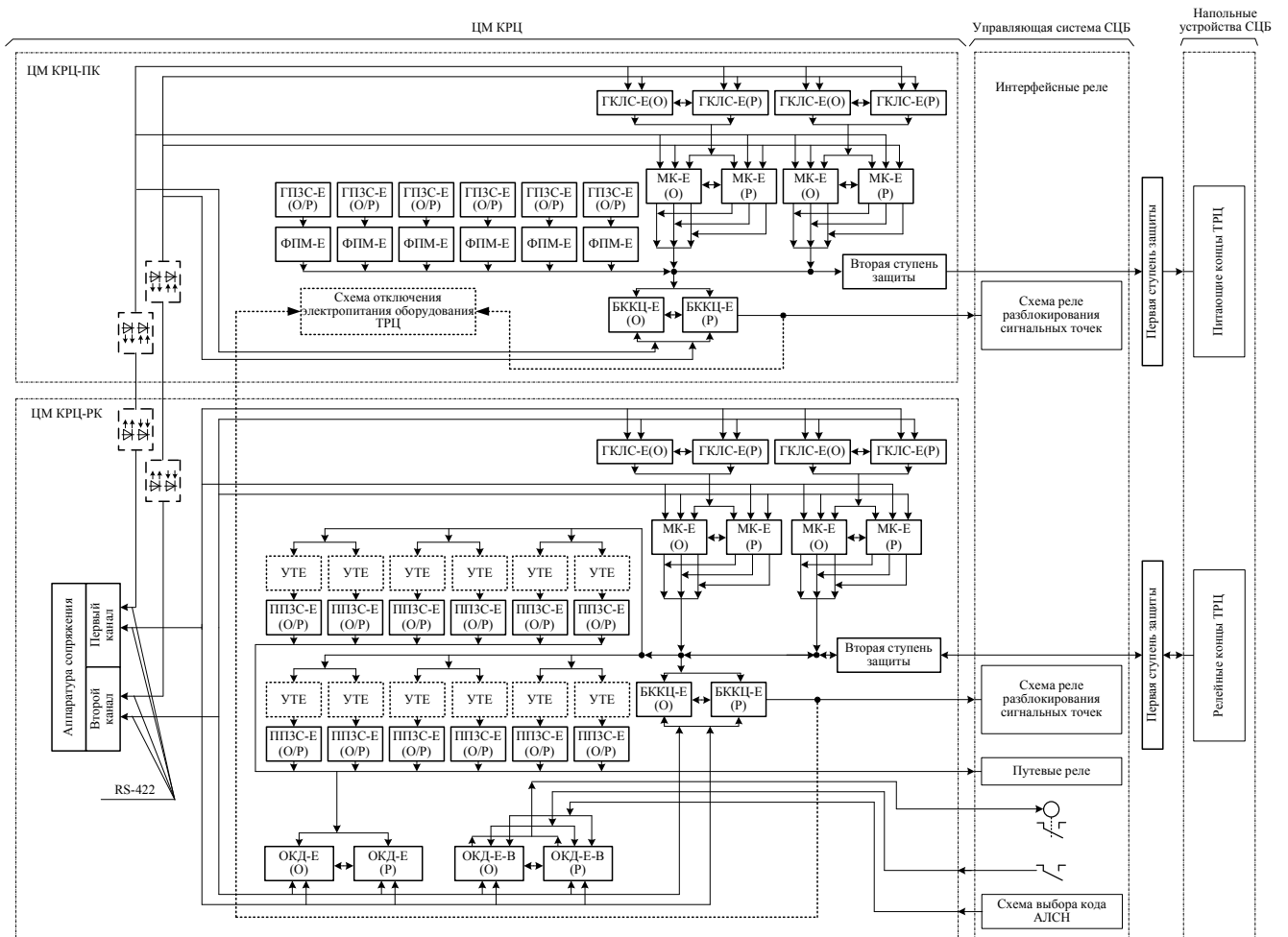




– медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.62 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ для включения «ГКЛЭС+МК» с АС при использовании приборов без резерва



– медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 4.63 – Структурная схема релейной увязки ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ, в составе АБ для включения «ГКЛС+МК» с АС при использовании резервируемых приборов

Пример принципиальной схемы перегонной РЦ тональной частоты с подключением генератора кодирования при релейной увязке ЦМ КРЦ, в составе АБ, для включения «ГКЛС+МК» с АС приведен на рисунке 4.64. Примеры схемы кодирования и схемы подключения оборудования ЦМ КРЦ к АС по линиям интерфейсной связи RS-422 для данного включения ЦМ КРЦ приведены на рисунках 4.66 и 4.67. В таком случае (цепи подачи кодов АЛСН имеют дополнительную коммутацию – МК-Е) подача кодов АЛСН в РЦ

тональной частоты осуществляется с помощью развязывающего конденсатора емкостью 4 мкФ, входящего в состав модуля конденсаторов МК4.

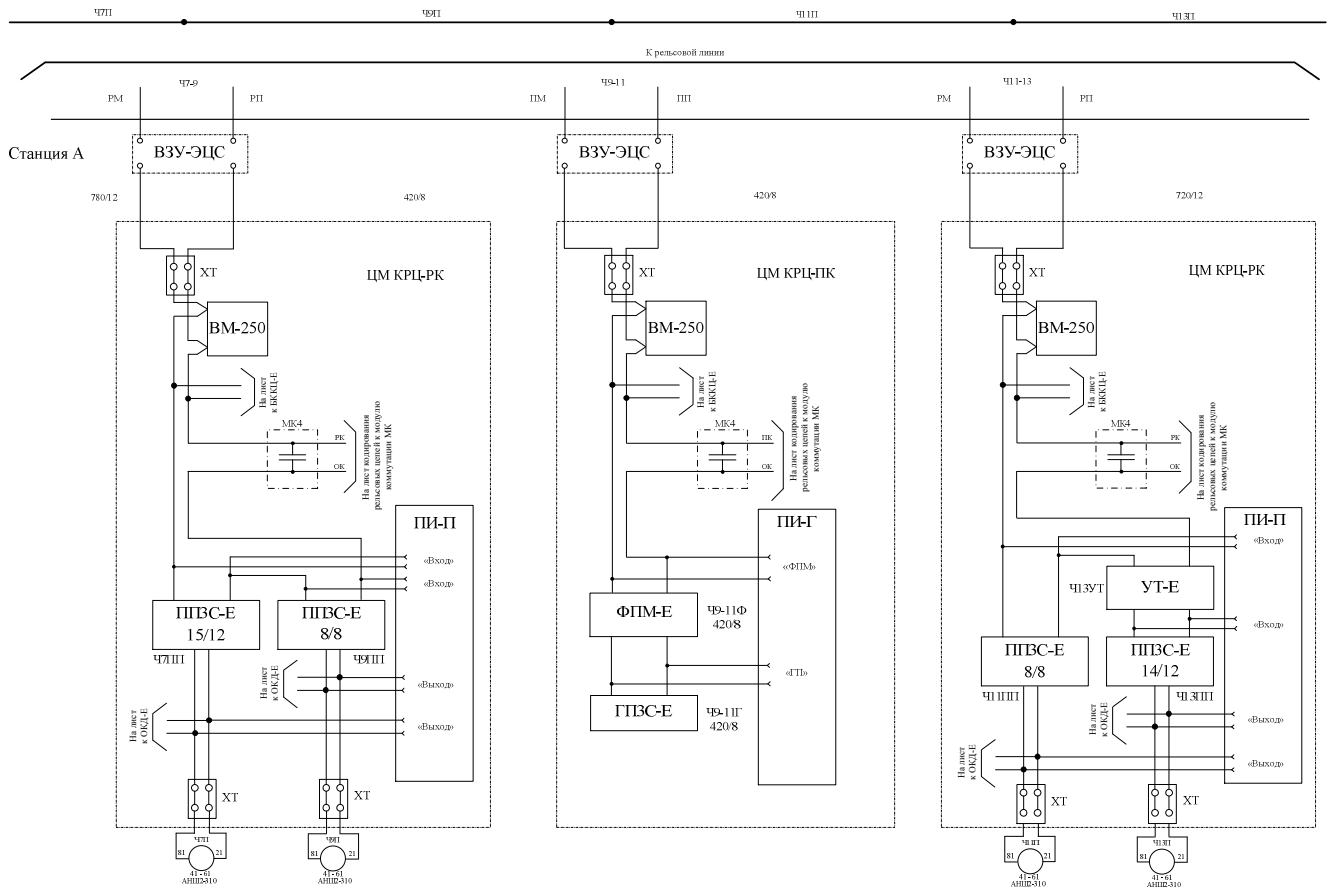


Рисунок 4.64 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС+МК» с АС

Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС+МК» с АС представлен на рисунке 4.65.

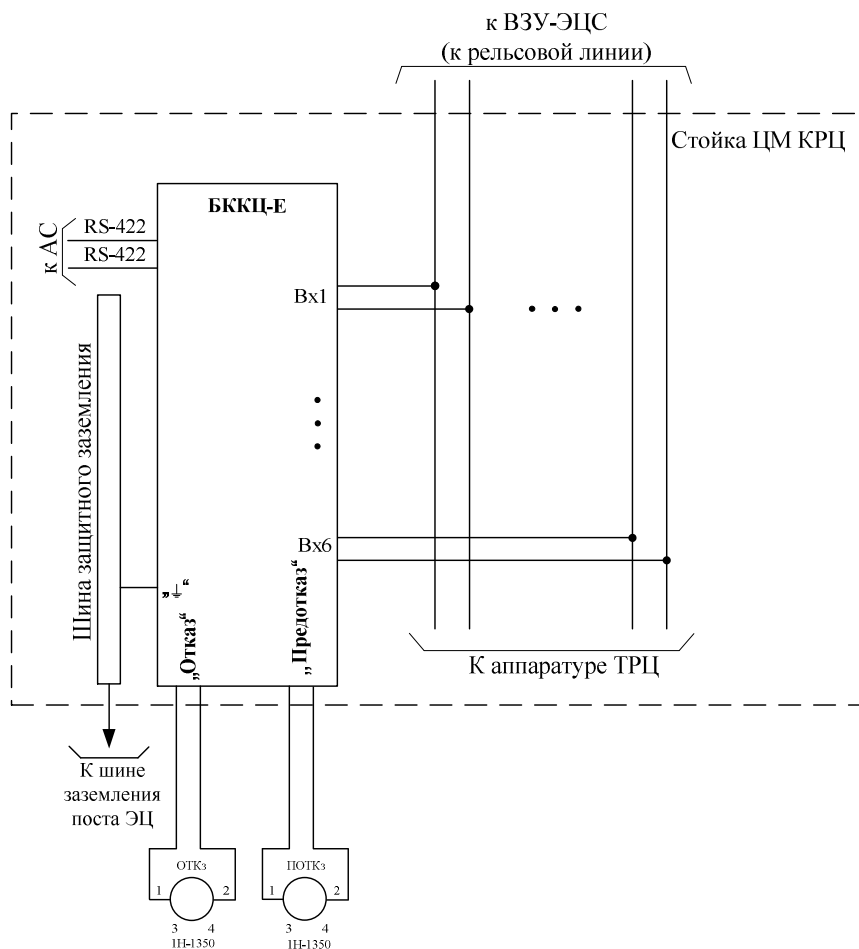
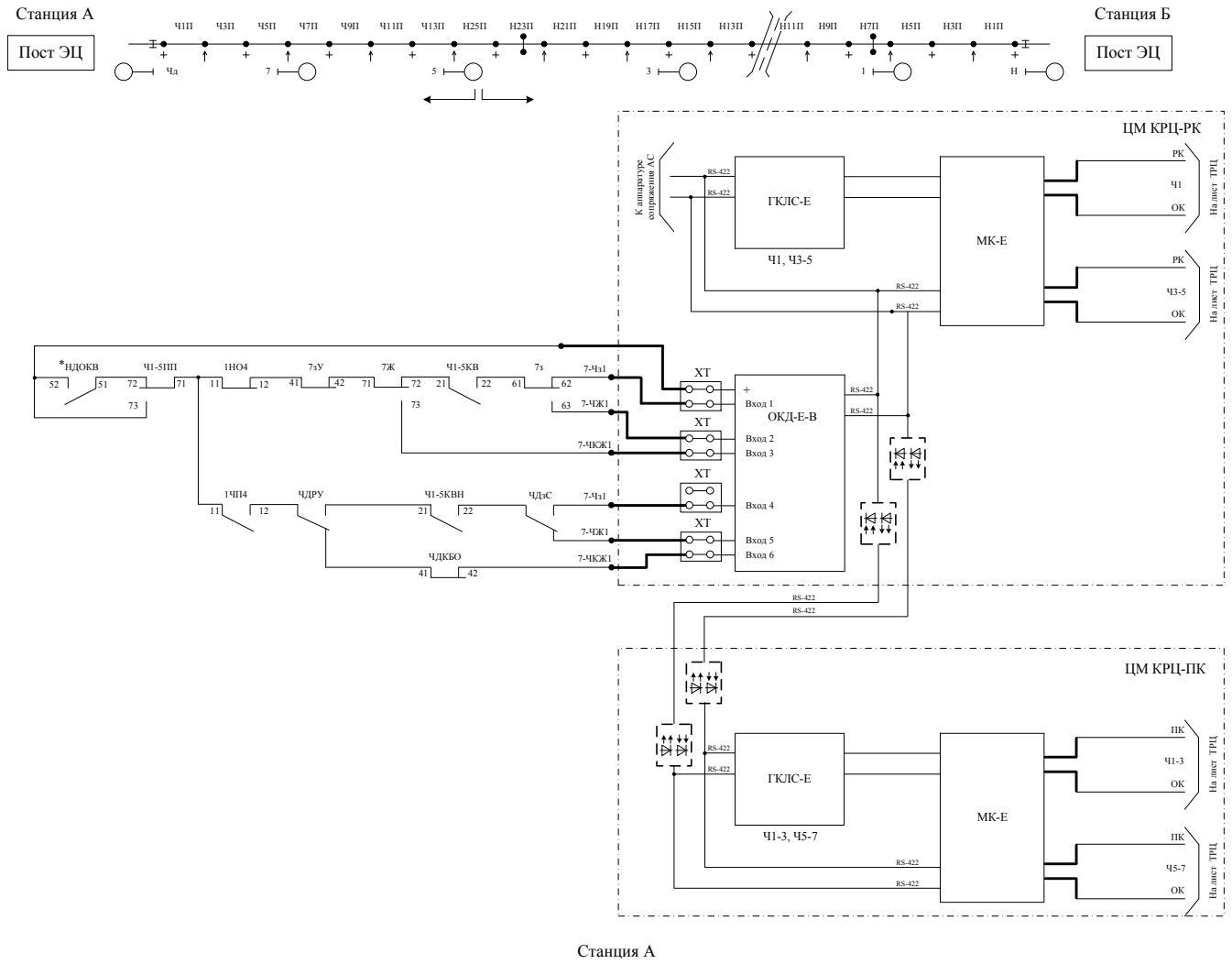


Рисунок 4.65 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для включения «ГКЛС+МК» с АС



\* Контакты реле уязки с устройствами ЭЦ (альбом 5 АБТЦ-03);  
 Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 4.66 – Пример схемы кодирования РЦ тональной частоты БУ перегона для включения «ГКЛС+МК» с АС

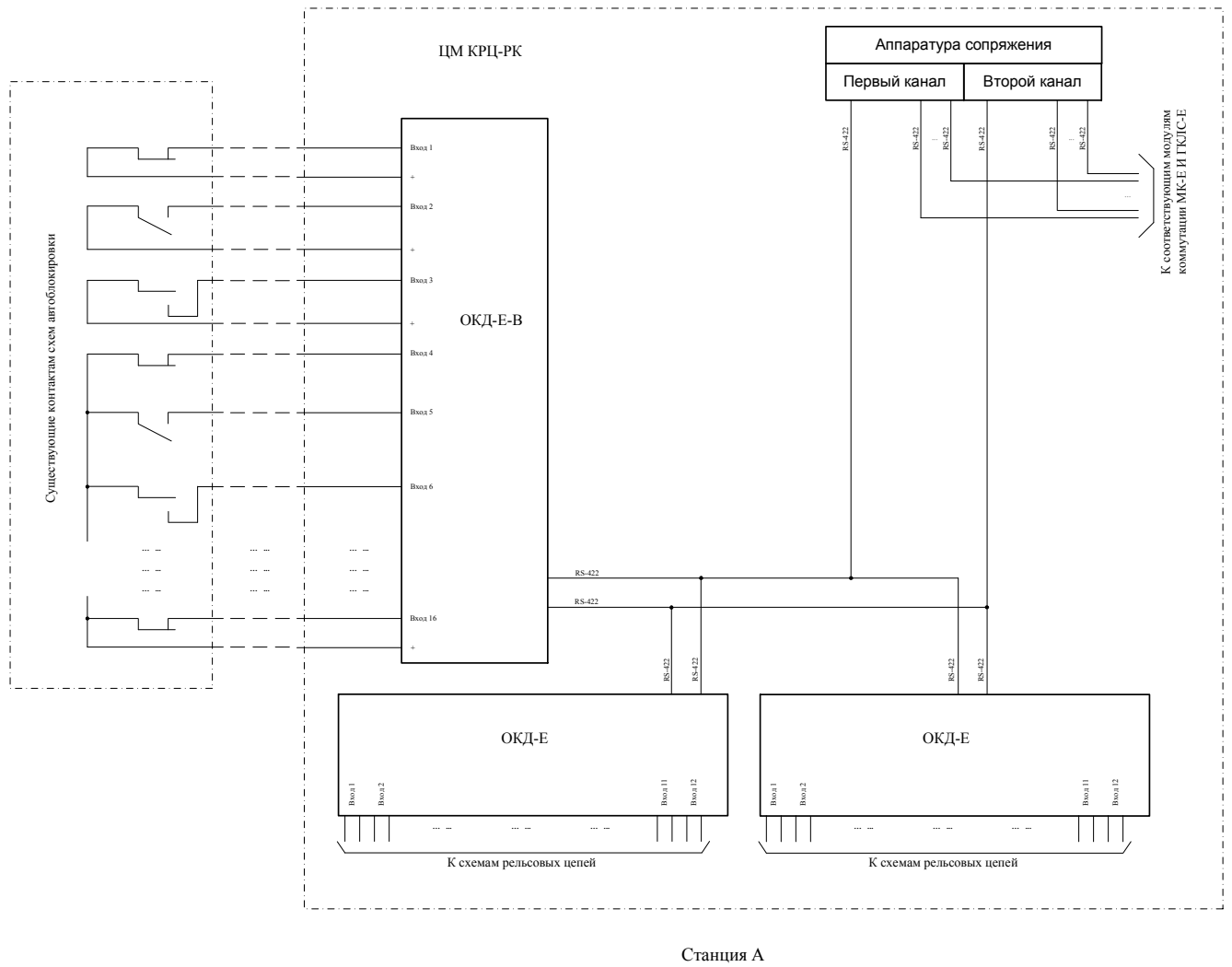


Рисунок 4.67 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к аппаратуре сопряжения АС для включения «ГКЛС+МК» с АС

## **5 Увязка ЦМ КРЦ с управляющими системами СЦБ по цифровому интерфейсу**

Аппаратная увязка ЦМ КРЦ с микропроцессорными управляющими системами СЦБ по цифровому интерфейсу со стороны ЦМ КРЦ осуществляется с помощью концентраторов связи нижнего уровня (КСн) или аппаратуры сопряжения (АС).

Для взаимодействия ЦМ КРЦ и управляющей системы используются две или четыре (в случае резервирования каналов передачи информации) оптических линии связи. Для организации линий оптической связи используются медиаконверторы (МДК), которые устанавливаются на конце каждой интерфейсной линии связи, как со стороны ЦМ КРЦ (КСн, АС), так и со стороны управляющей системы. МДК со стороны управляющей системы должны устанавливаться максимально близко к аппаратуре обмена данными в составе управляющей системы.

Для организации оптических линий связи должны применяться дуплексные кабели с многомодовым оптическим волокном.

Для организации связи по интерфейсам RS-422 и Ethernet в ЦМ КРЦ должны применяться симметричные экранированные кабели с волновым сопротивлением 100...150 Ом.

Концентраторы связи нижнего уровня КСн обеспечивают прием приказов для устройств ЦМ КРЦ от управляющей системы и передачу в управляющую систему статусной информации о состоянии устройств ЦМ КРЦ по интерфейсу RS-422. При необходимости передачи в управляющую систему статусной информации о состоянии устройств ЦМ КРЦ по интерфейсу Ethernet (для включения с КСн), применяются МДК, преобразовывающие интерфейс RS-422 в Ethernet (см. рисунки 5.1 – 5.4; рисунки 5.10 – 5.13 и рисунки 5.20 – 5.23). К каждому из восьми портов КСн для обмена информацией и синхронизации по интерфейсу RS-422 возможно подключение не более восьми адресуемых устройств. Суммарное количество адресуемых устройств, подключаемых к КСн,

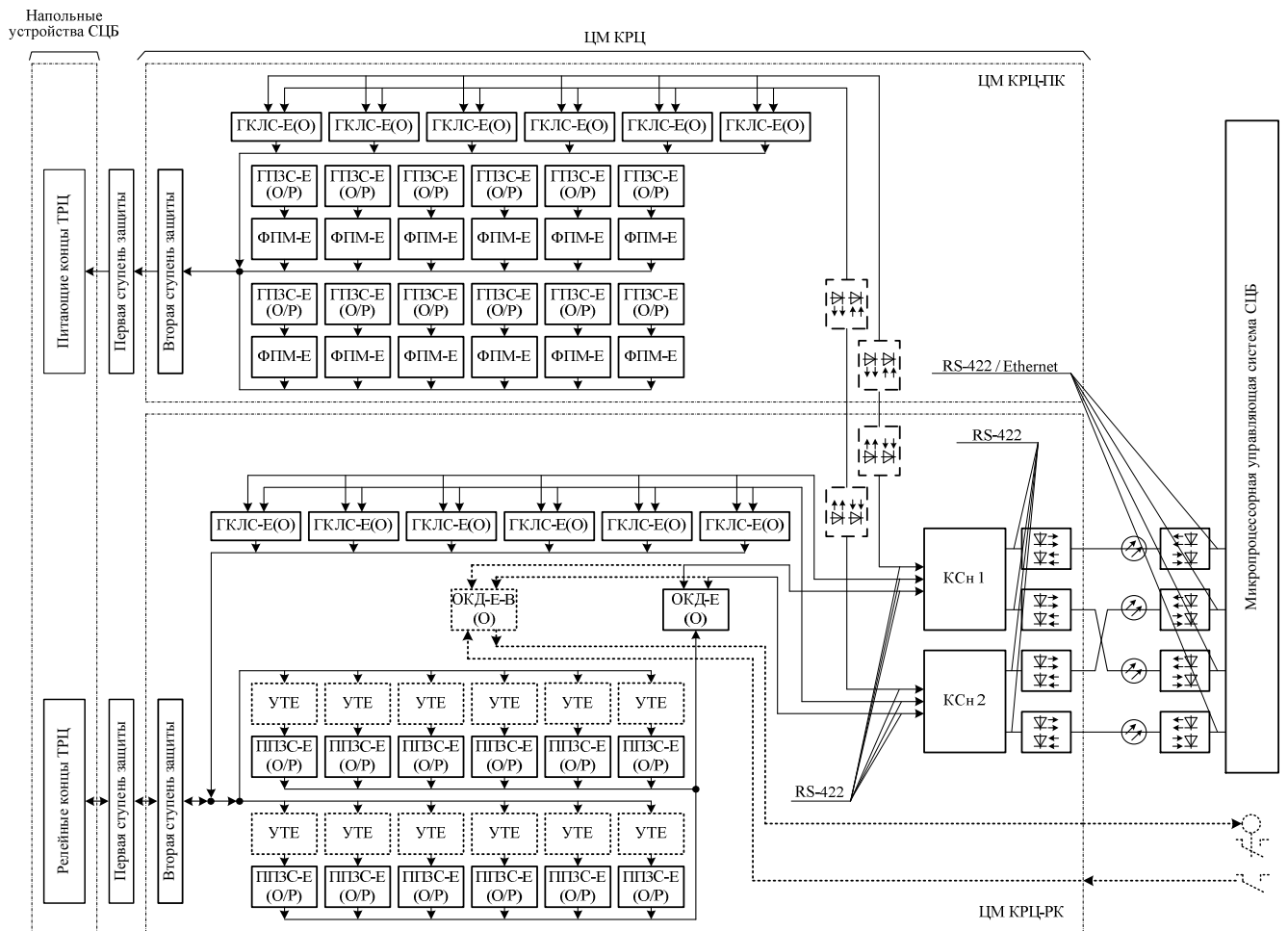
зависит от скорости передачи информации и цикла обмена данными с управляющей системой.

Аппаратура сопряжения (АС) обеспечивает прием приказов от управляющей системы для устройств ЦМ КРЦ и передачу в управляющую систему статусной информации о состоянии устройств ЦМ КРЦ по интерфейсу Ethernet. При этом, применяется две оптические линии связи, резервирование которых может быть выполнено с помощью коммутаторов Ethernet (допускается применение МДК, имеющих дополнительные функции коммутатора). При необходимости передачи в управляющую систему статусной информации о состоянии устройств ЦМ КРЦ по интерфейсу RS-422 (для включений с АС), применяются МДК, преобразовывающие интерфейс Ethernet в RS-422 (см. рисунки 5.30 – 5.31, рисунки 5.36 – 5.37 и рисунки 5.43 – 5.44). К каждому из шестнадцати портов АС для обмена информацией и синхронизации (ГКЛС-Е) по интерфейсу RS-422 возможно подключение не более 16-ти адресуемых устройств.

### **5.1 Применение ЦМ КРЦ в составе МПЦ при увязке через КСн по RS-422 или Ethernet**

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через КСн, организованные по четырем оптическим линиям связи представлены на рисунках 5.1 и 5.2.






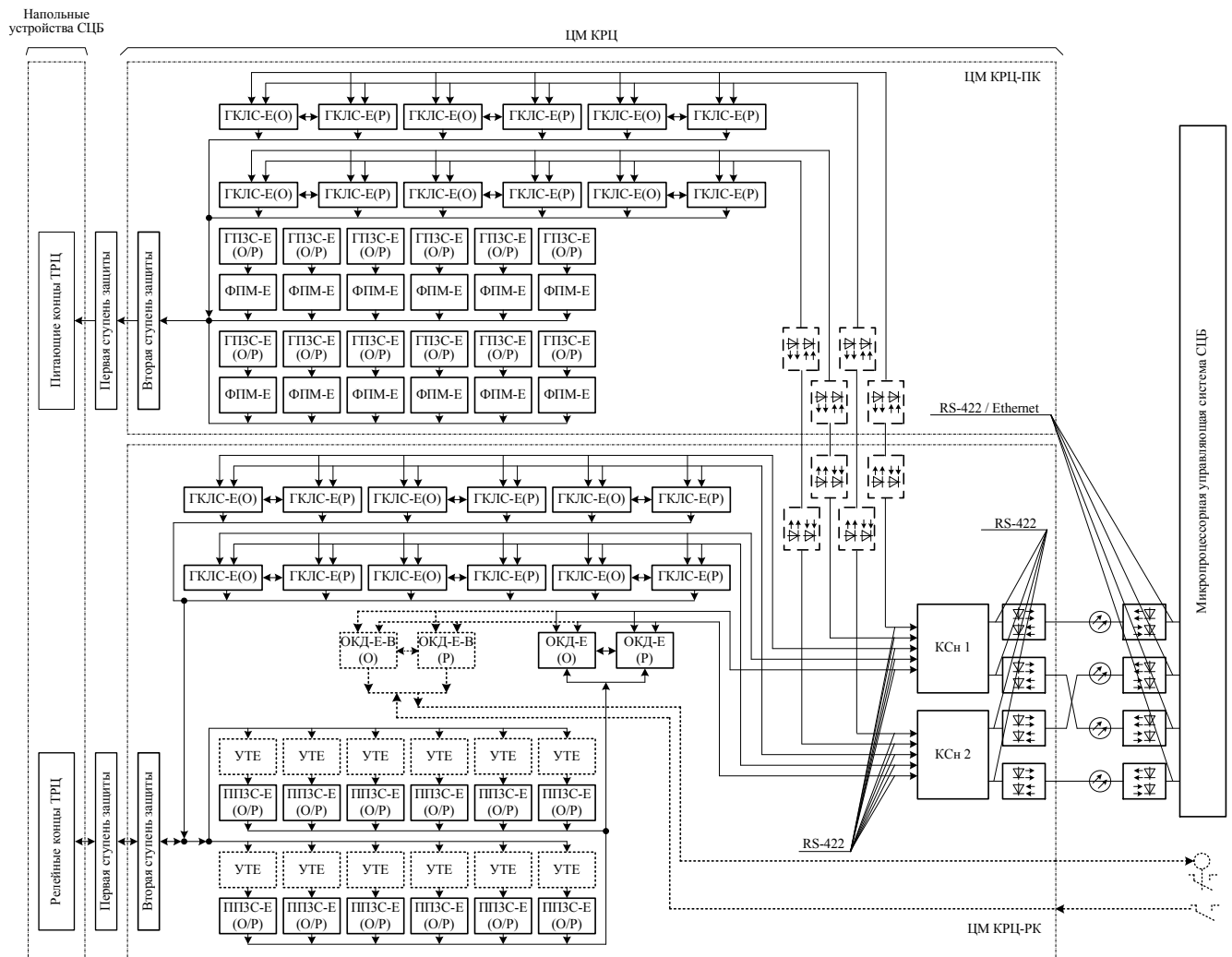
 – медиаконвертор;  
 ..... – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.1 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через КСч, организованная по четырем оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва




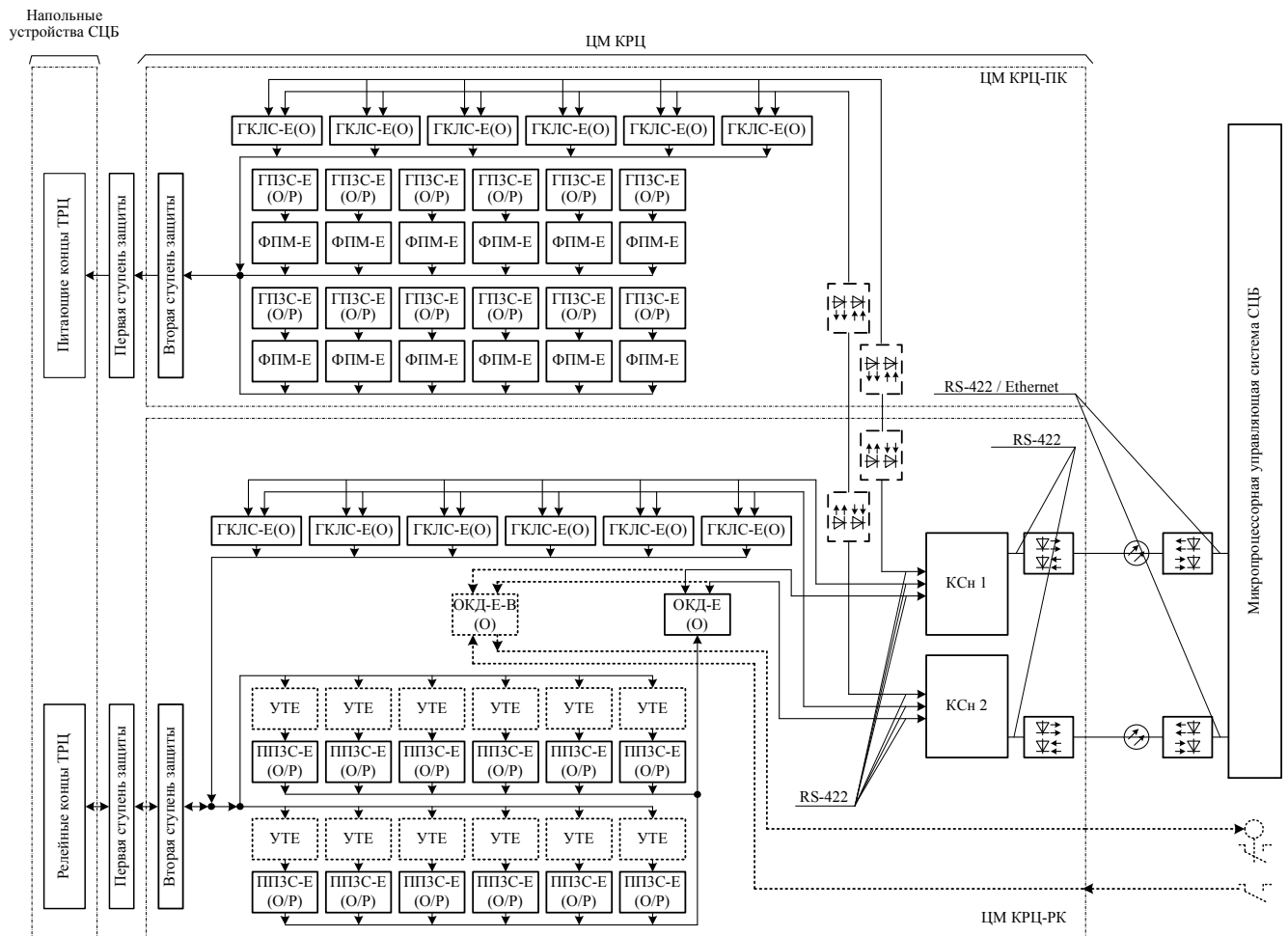
 – медиаконвертор;  
 ..... – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

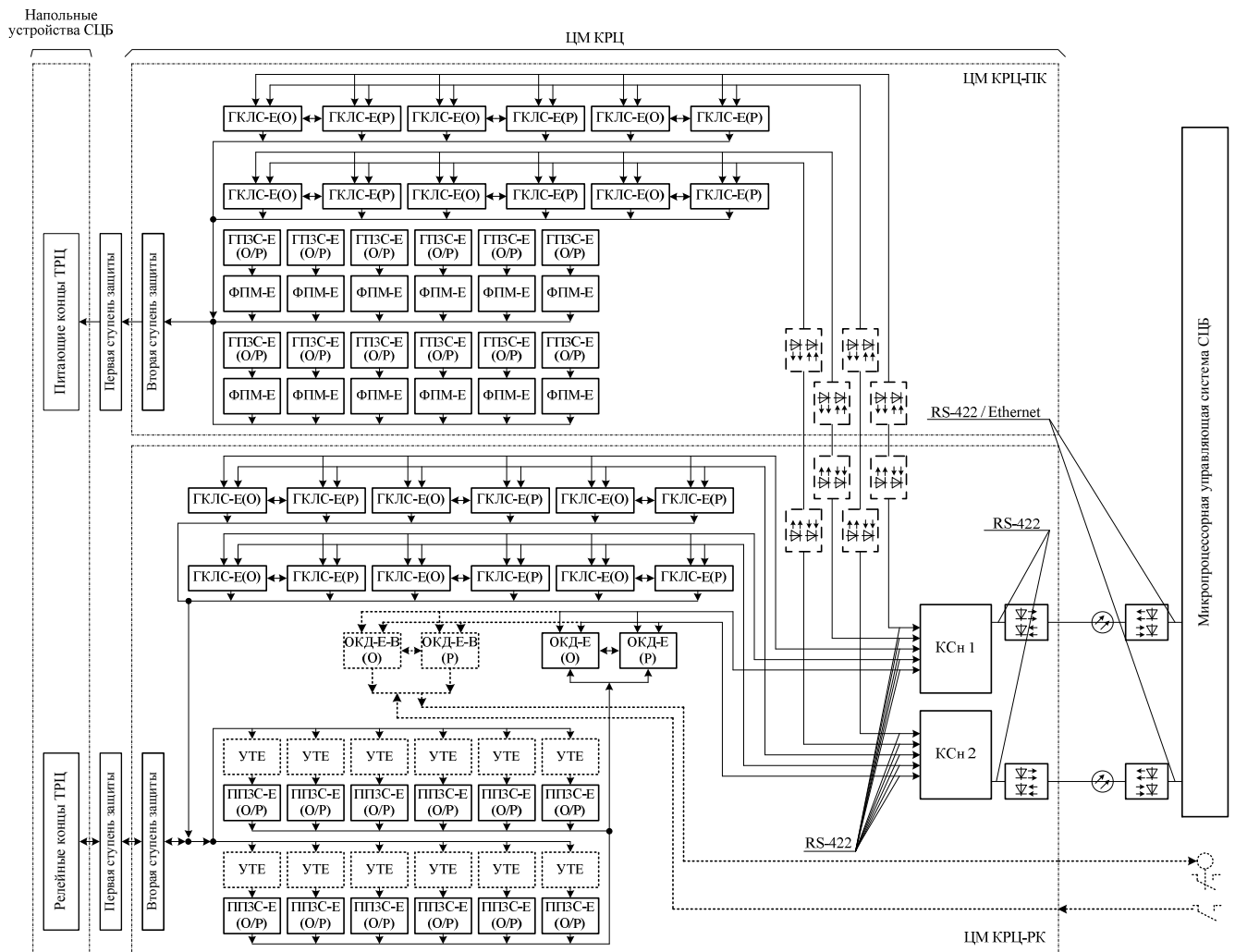
Рисунок 5.2 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через КСн, организованная по четырем оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через КСн, организованные по двум оптическим линиям связи (без резервирования линий интерфейсной связи) представлены на рисунках 5.3 и 5.4.



– медиаконвертор;  
 ----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.3 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через КСч, организованная по двум оптическим линиям связи (без резервирования линий интерфейсной связи), при использовании приборов без резерва




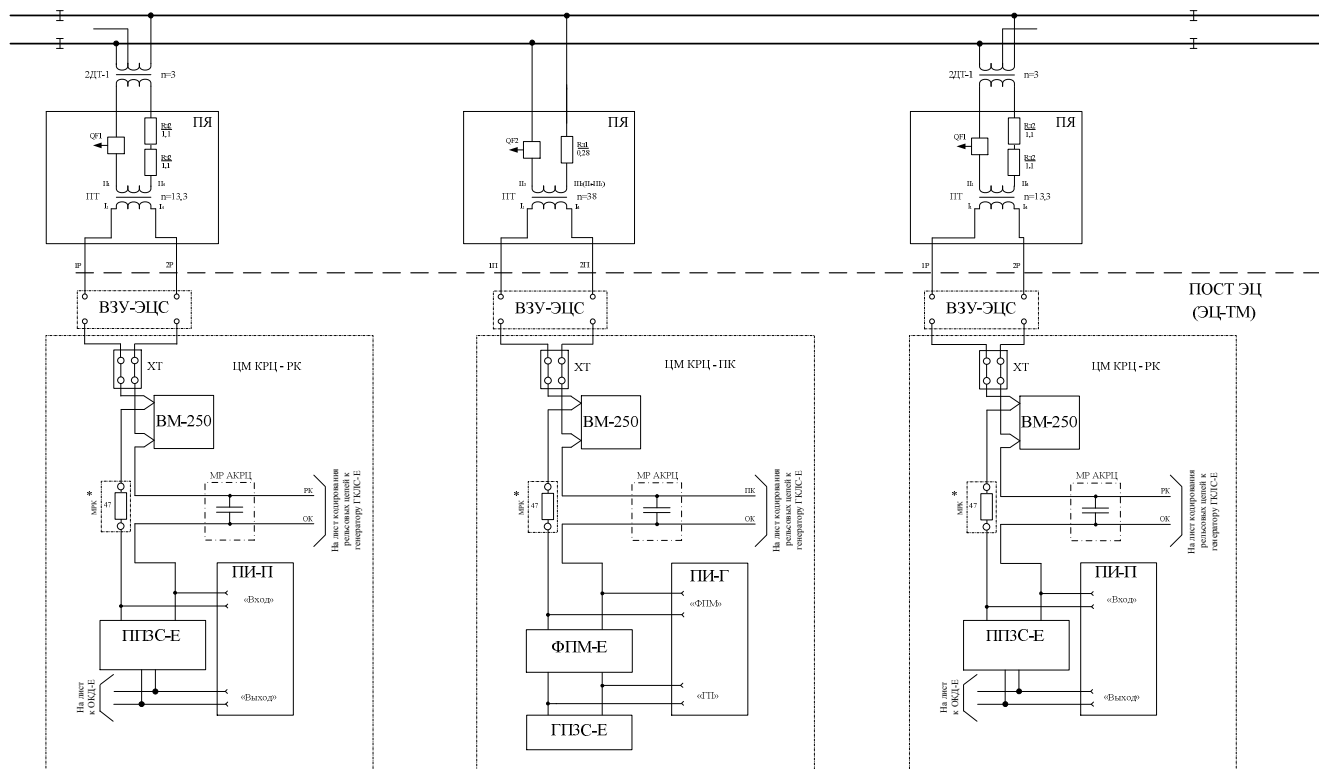
 – медиаконвертор;  
 ----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.4 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через КСн, организованные по двум оптическим линиям связи (без резервирования линий интерфейсной связи), при использовании резервируемых приборов

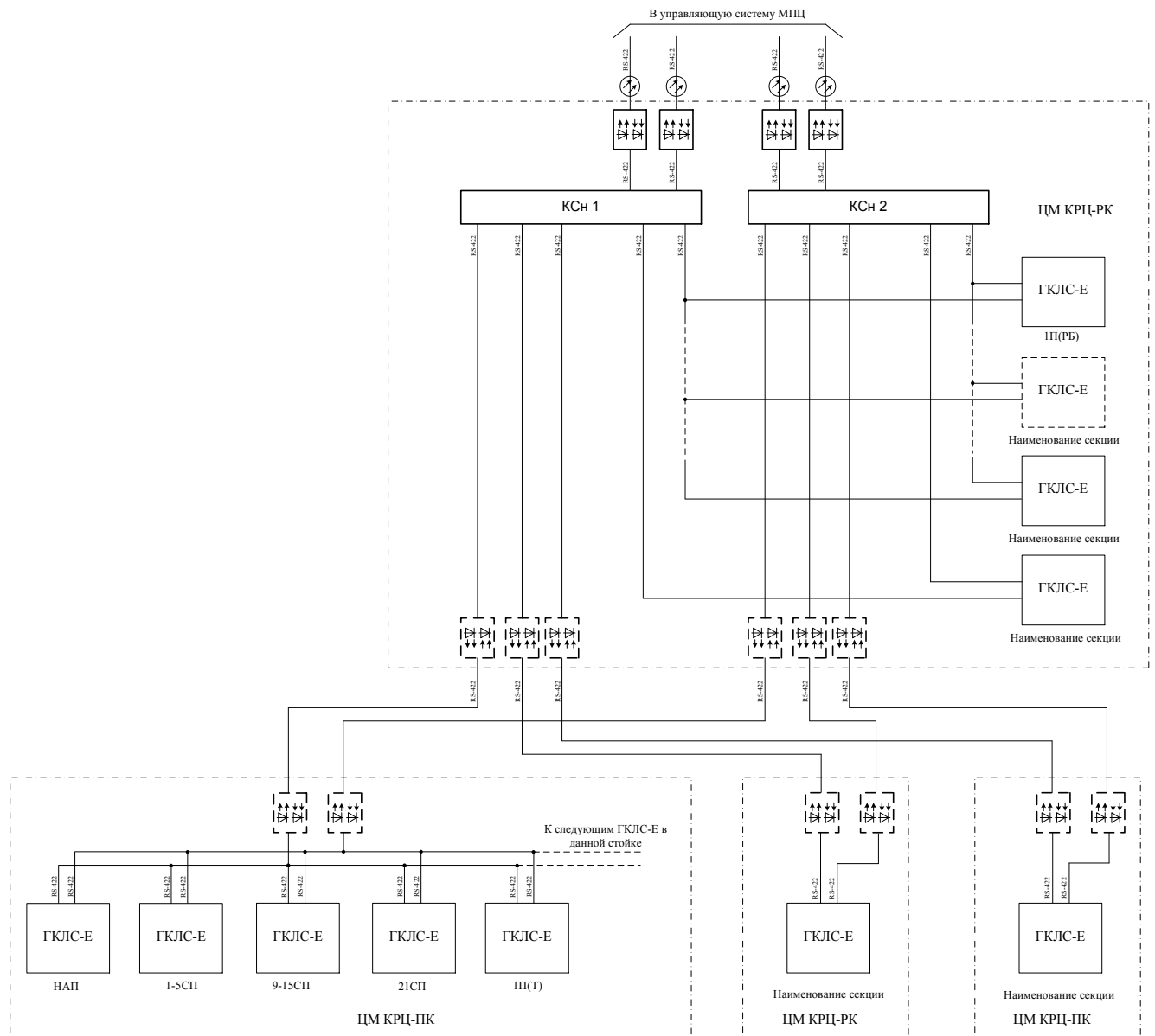
Принципиальная схема станционной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением к ОКД-Е приведена на рисунке 5.5.



\* Необходимость установки модулей резисторов МРК и номиналы резисторов определяются регулировочными таблицами

Рисунок 5.5 – Принципиальная схема станционной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением к ОКД-Е

На рисунке 5.6 представлен пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования для маршрута приема по светофору Н с помощью КСн.




 – медиаконвертор

Рисунок 5.6 – Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования для маршрута приема по светофору Н

Схема подключения генераторов кодирования к РЦ тональной частоты представлена на рисунке 5.7. Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к КСн приведен на рисунке 5.8.

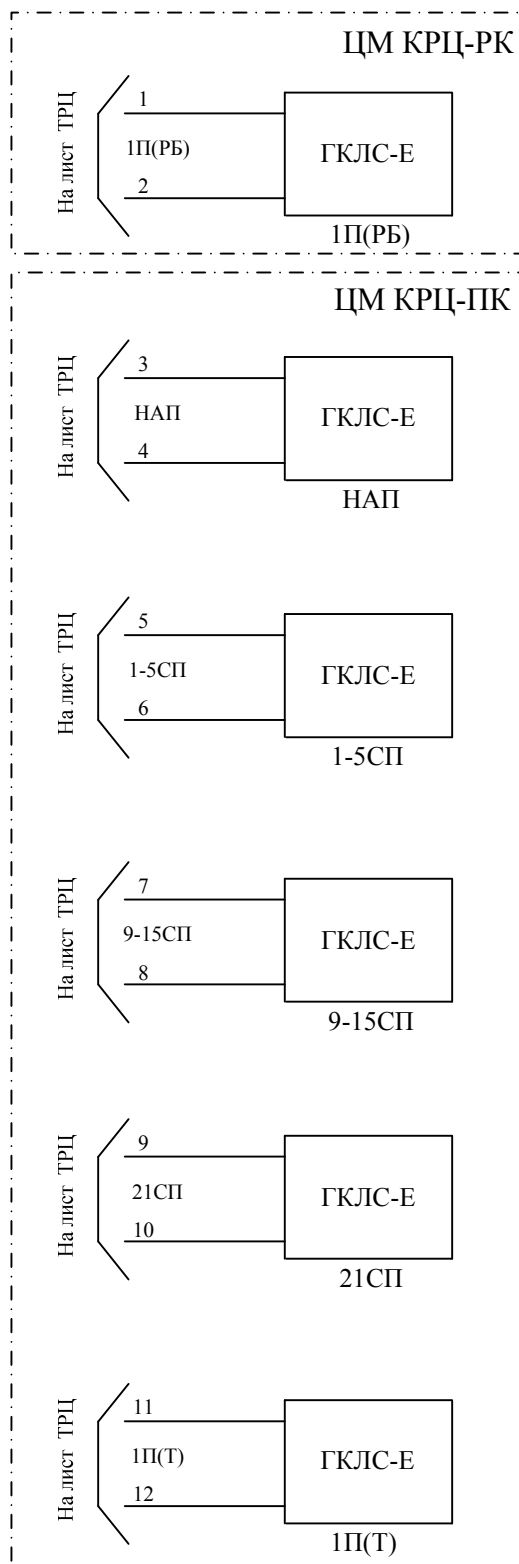
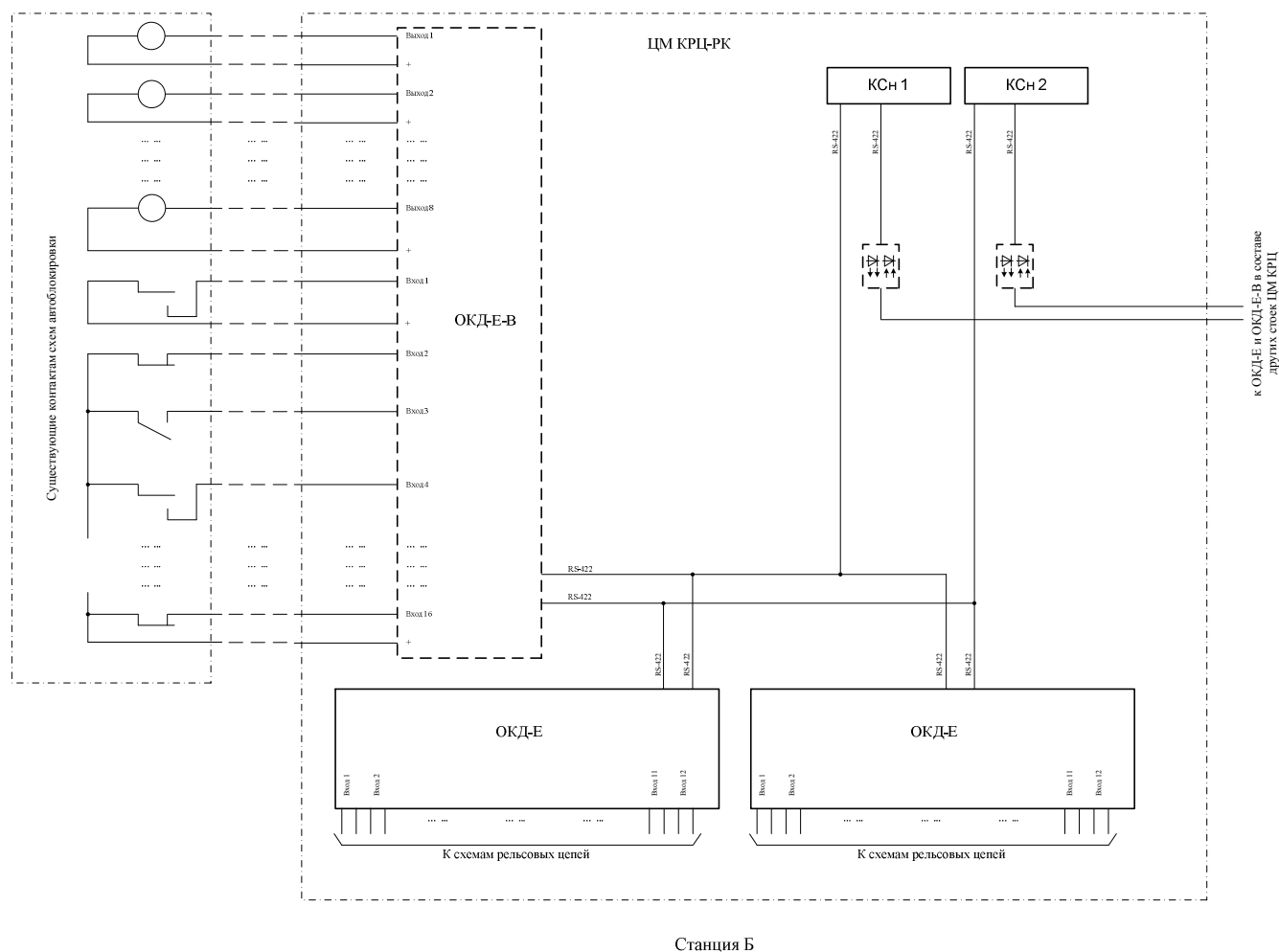


Рисунок 5.7 – Схема подключения генераторов кодирования к РЦ  
тональной частоты




 – медиаконвертор

Рисунок 5.8 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к КСн

Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования при увязке с управляющей системой через КСн по Ethernet для маршрута приема по светофору Н представлен на рисунке 5.9.



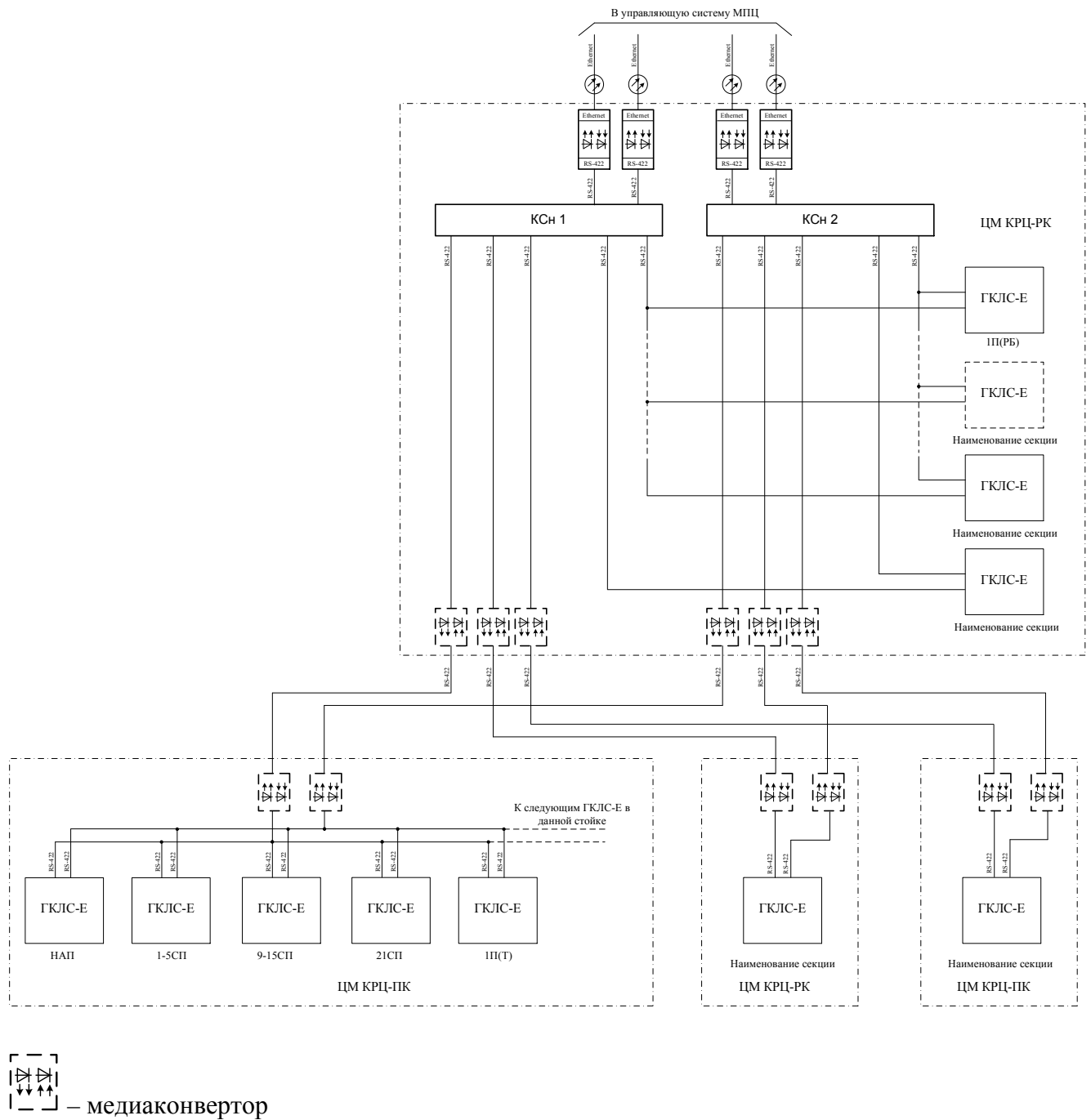


Рисунок 5.9 – Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования при увязке с управляющей системой через КСн по Ethernet для маршрута приема по светофору Н

## 5.2 Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через КСн по RS-422 или Ethernet

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн, организованные по четырем оптическим линиям связи представлены на рисунках 5.10 и 5.11.

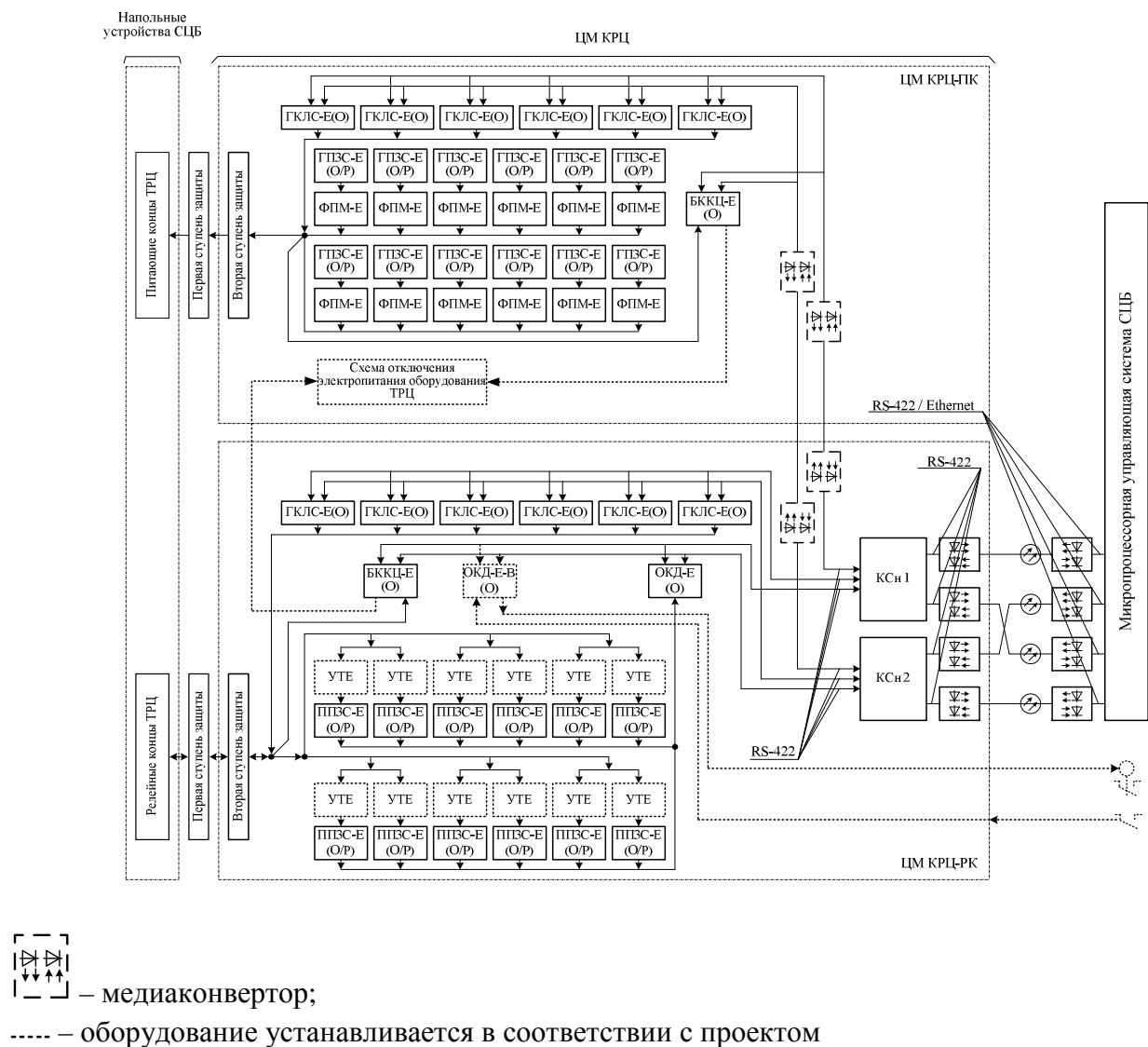
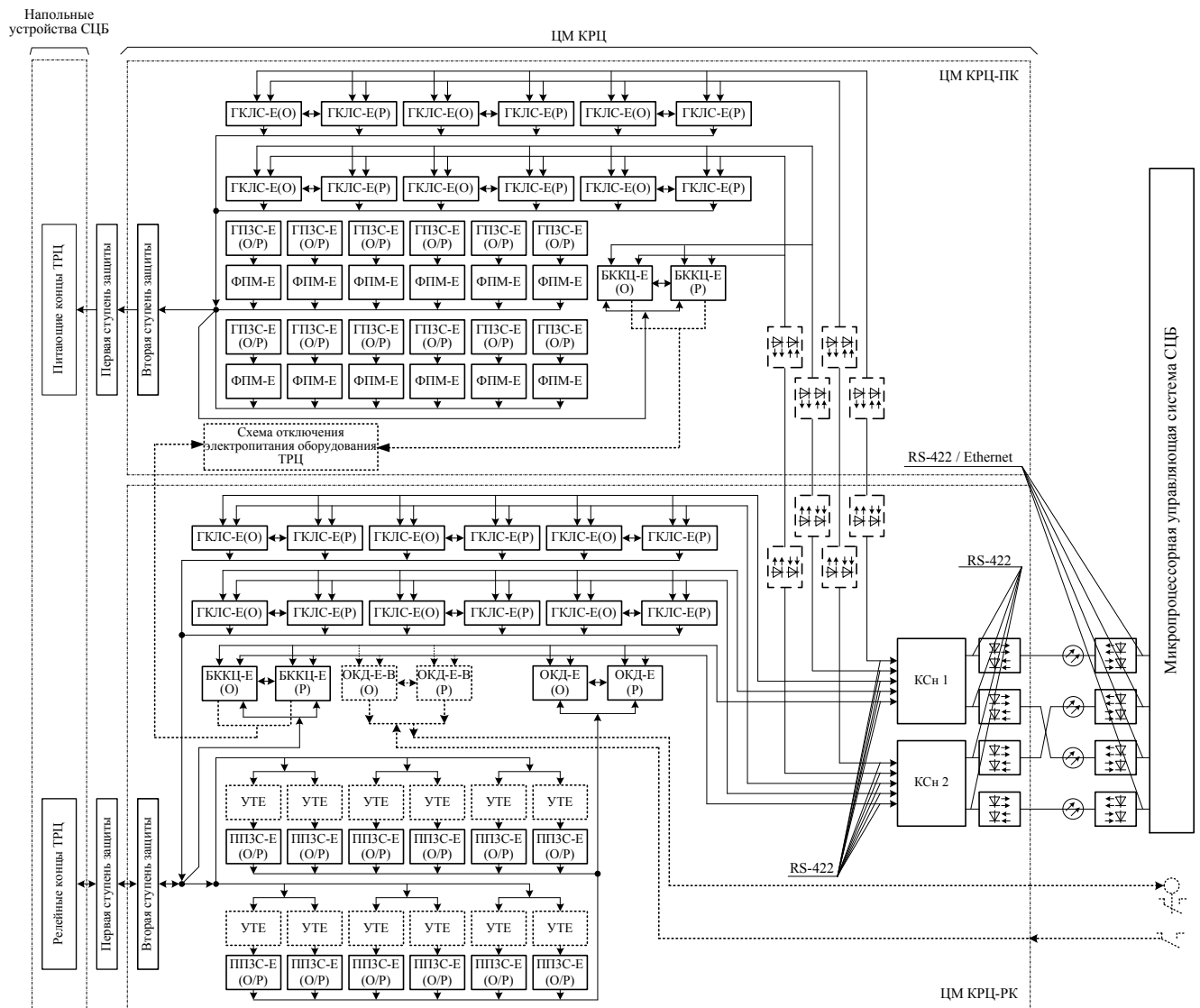


Рисунок 5.10 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн, организованная по четырем оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва

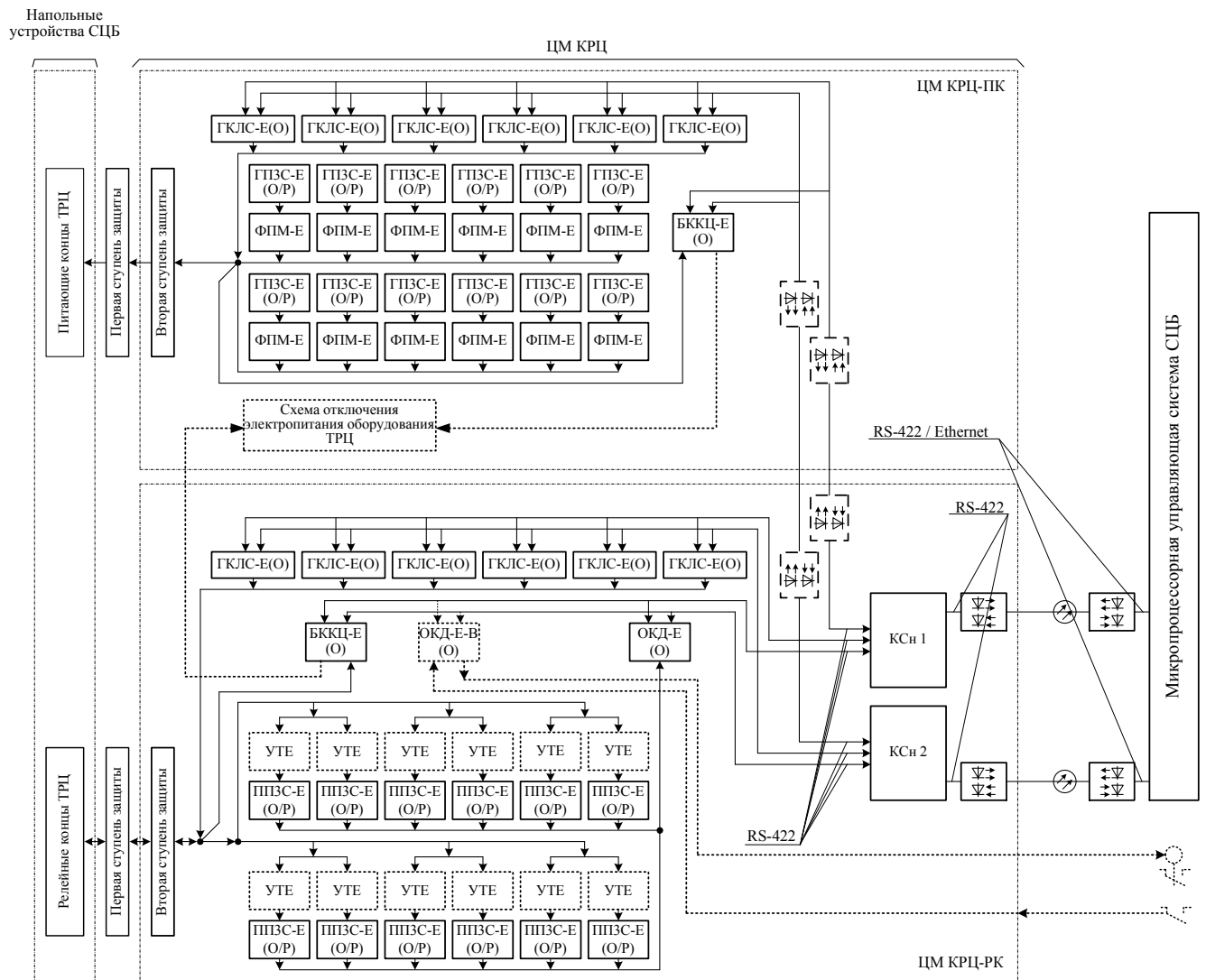



 – медиаконвертор;

 – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.11 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн, организованная по четырем оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

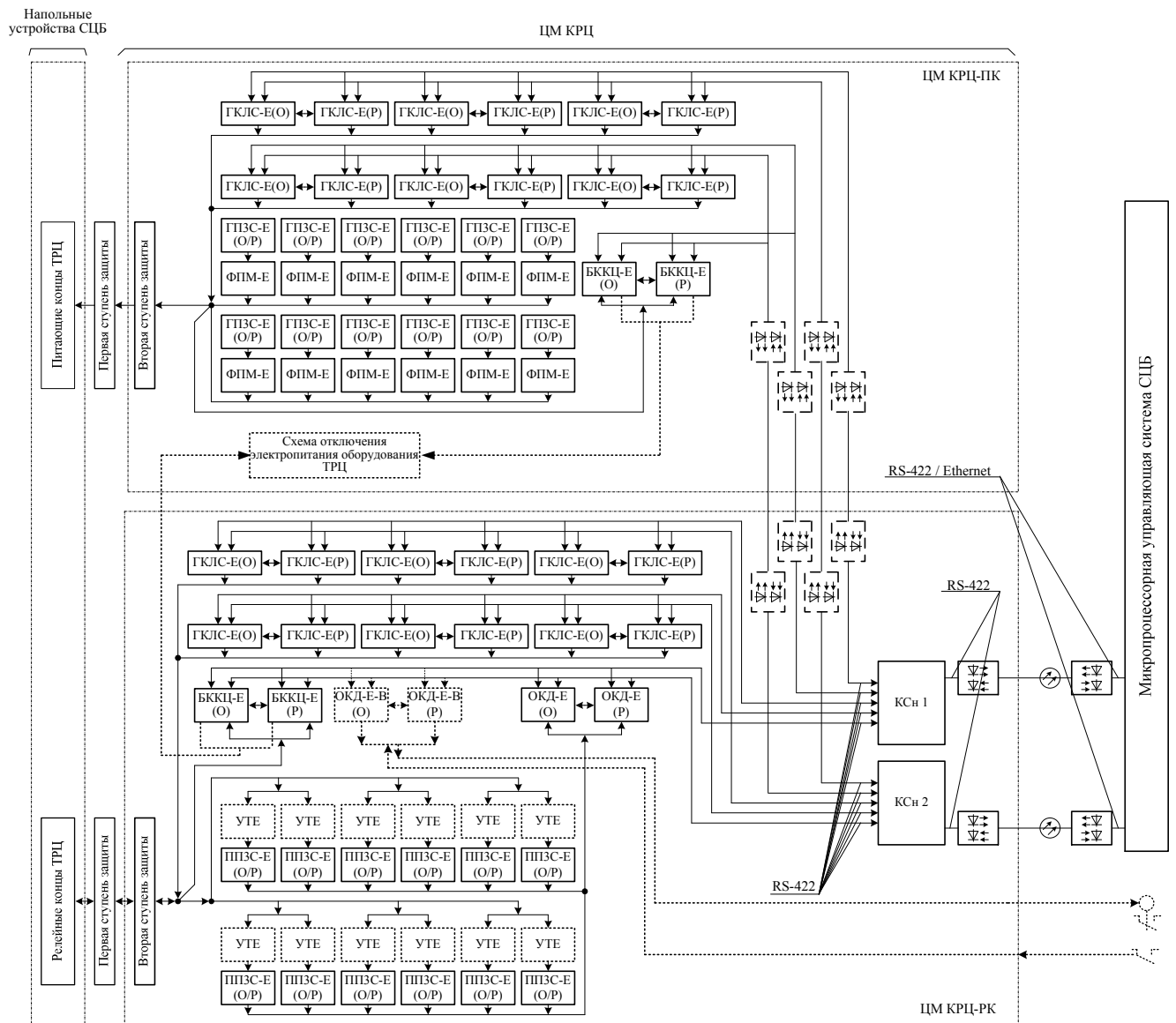
Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн, организованные по двум оптическим линиям связи (без резервирования линий интерфейсной связи) представлены на рисунках 5.12 и 5.13.



 – медиаконвертор;

 – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.12 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСч, организованная по двум оптическим линиям связи (без резервирования линий интерфейсной связи), при использовании приборов без резерва




-  – медиаконвертор;
- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.13 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн, организованная по двум оптическим линиям связи (без резервирования линий интерфейсной связи), при использовании резервируемых приборов

Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением к ОКД-Е представлена на рисунке 5.14.

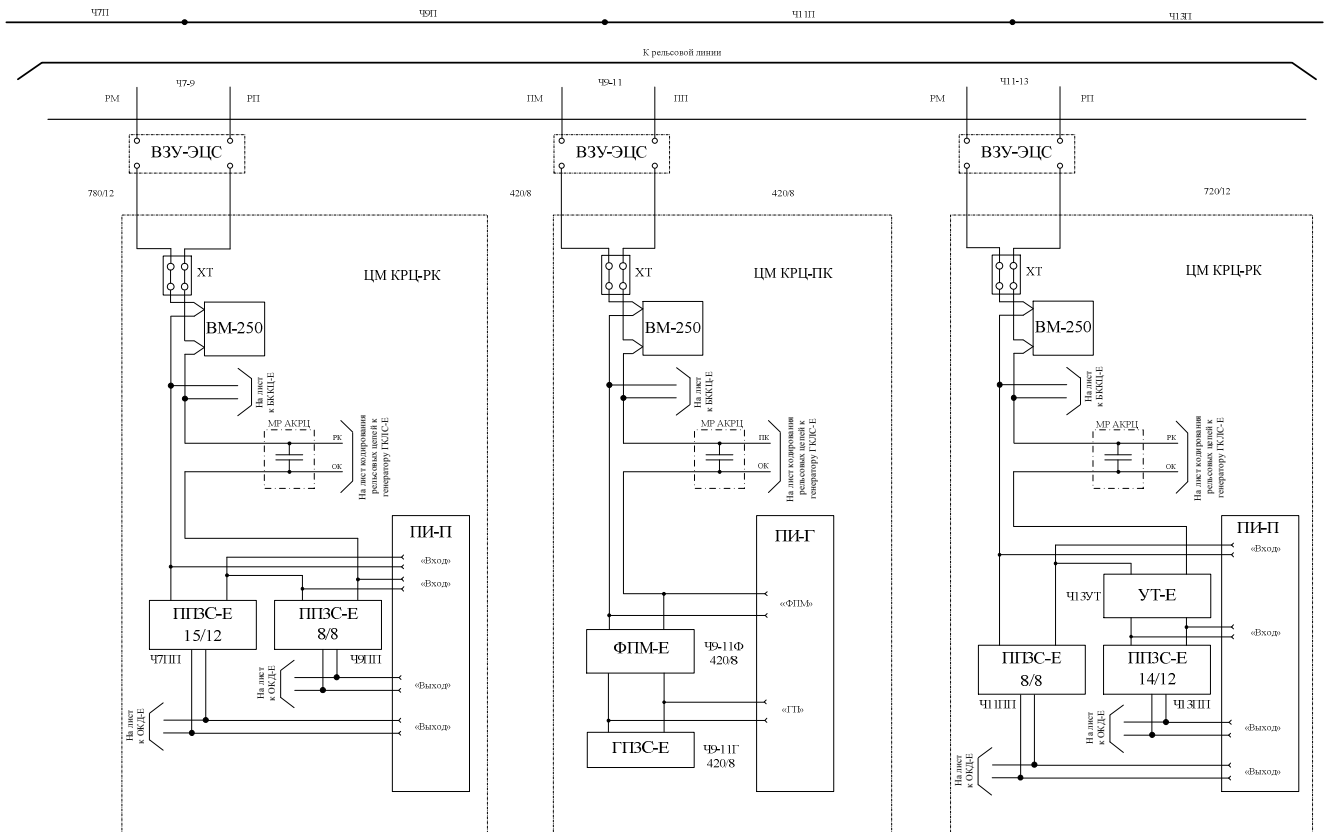


Рисунок 5.14 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением к ОКД-Е

Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ при увязке через КСн представлен на рисунке 5.15.

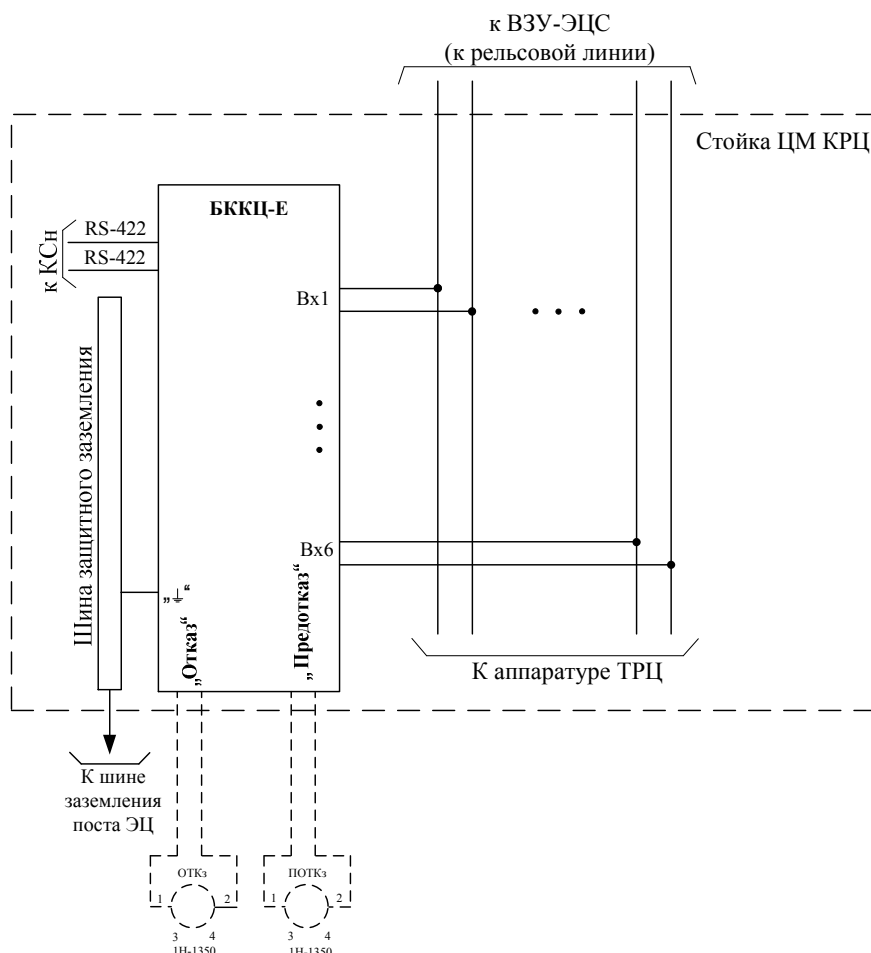


Рисунок 5.15 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ при увязке через КСн

Пример схемы управления и синхронизации генераторов кода АЛСН (размещенных на одной из прилегающих станций) через КСн для одного из путей перегона приведен на рисунке 5.16.

Схемы подключения ГКЛС-Е к РЦ тональной частоты перегона и объектных контроллеров дискретных к КСн приведены на рисунках 5.17 и 5.18.

Организация управления генераторами кода АЛСН, при интерфейсной связи с управляющей системой через КСн по Ethernet показана на рисунке 5.19.

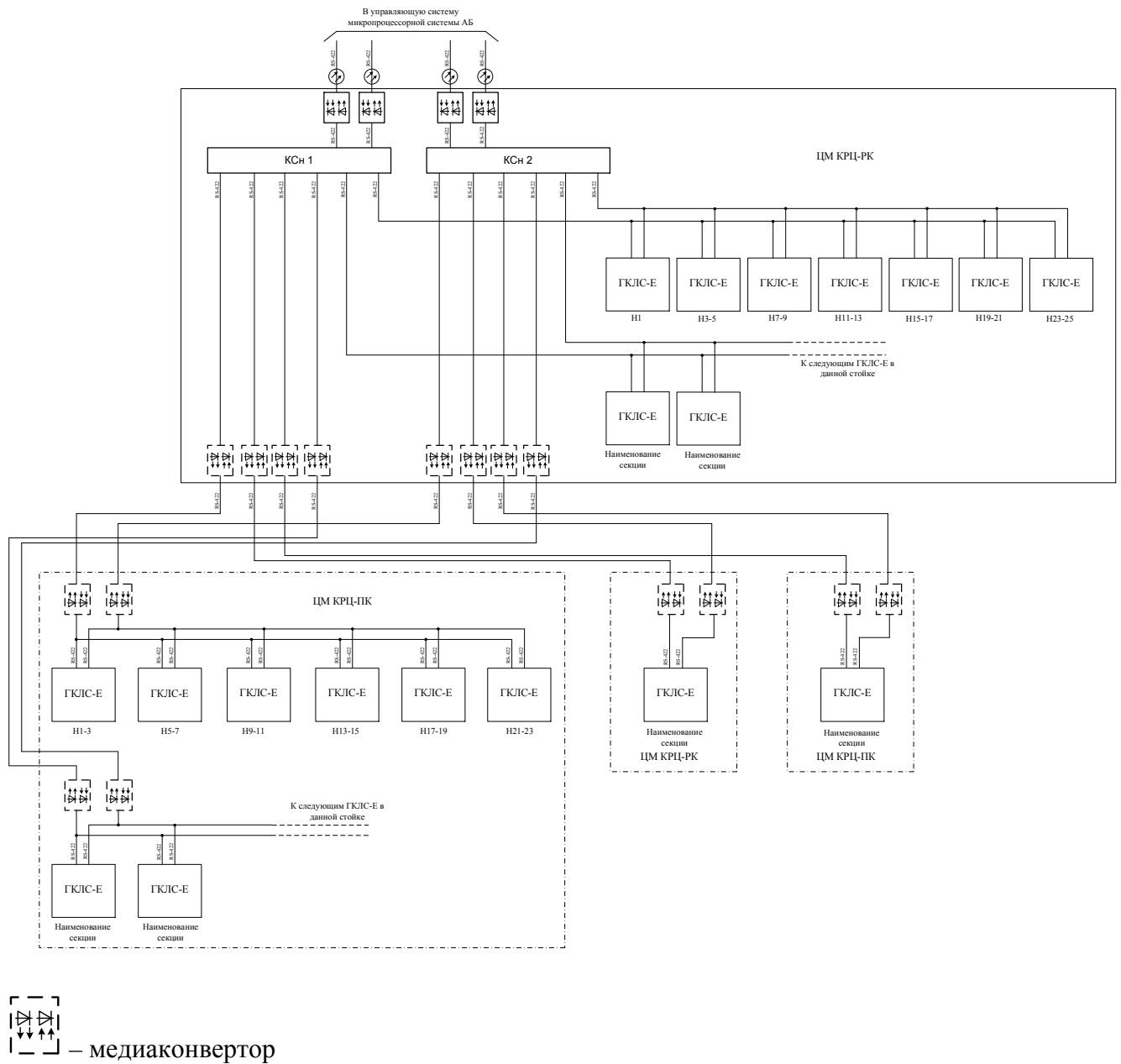


Рисунок 5.16 – Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования одного пути перегона через КСн



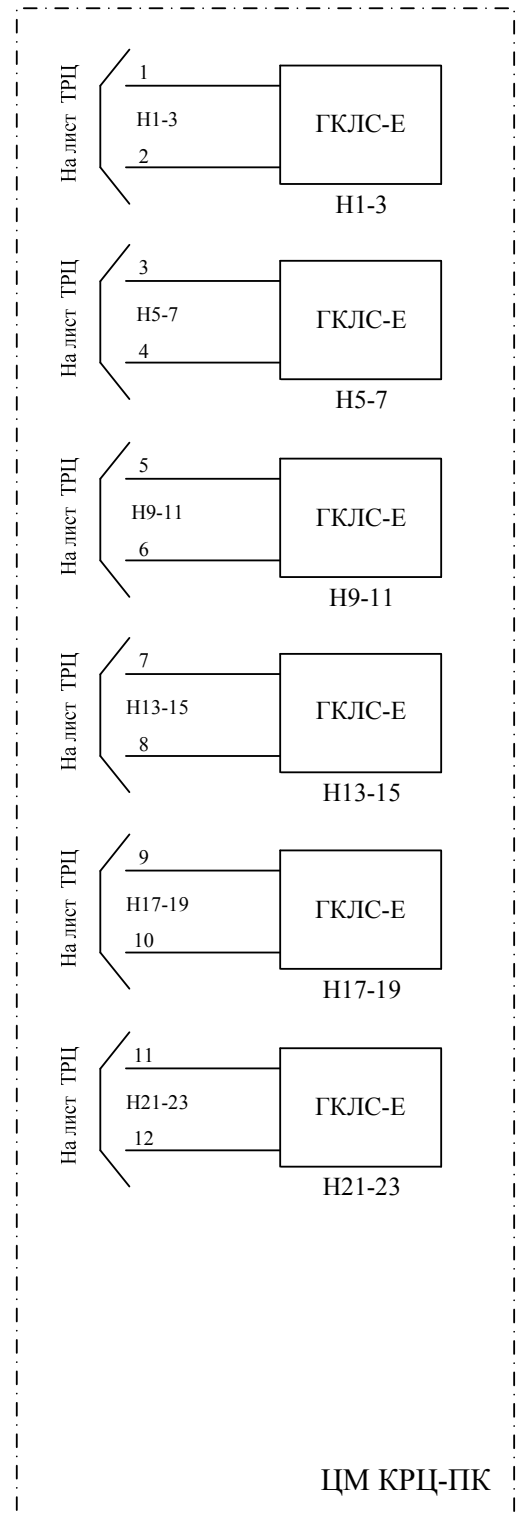
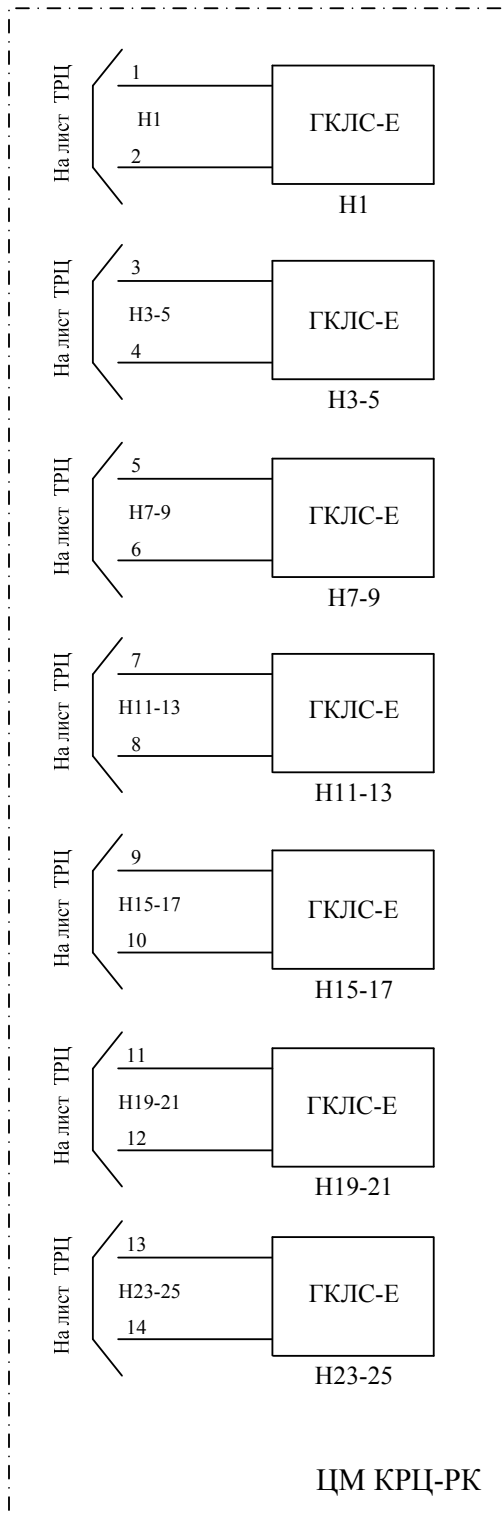
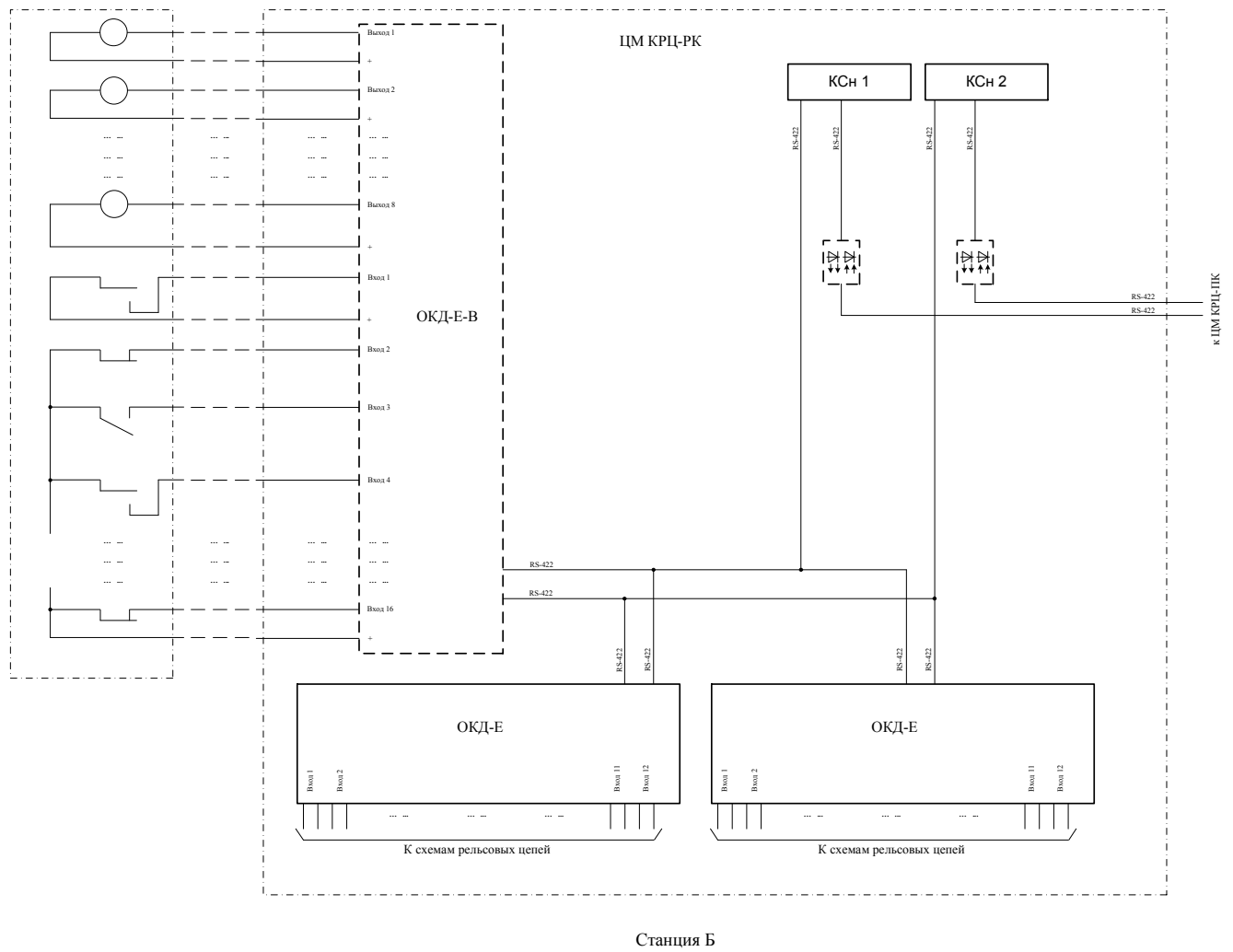


Рисунок 5.17 – Схема подключения генераторов кодирования к РЦ тональной частоты перегона




 – медиаконвертор

Рисунок 5.18 – Пример схемы подключения ОЖД-Е и ОЖД-Е-В к КСН

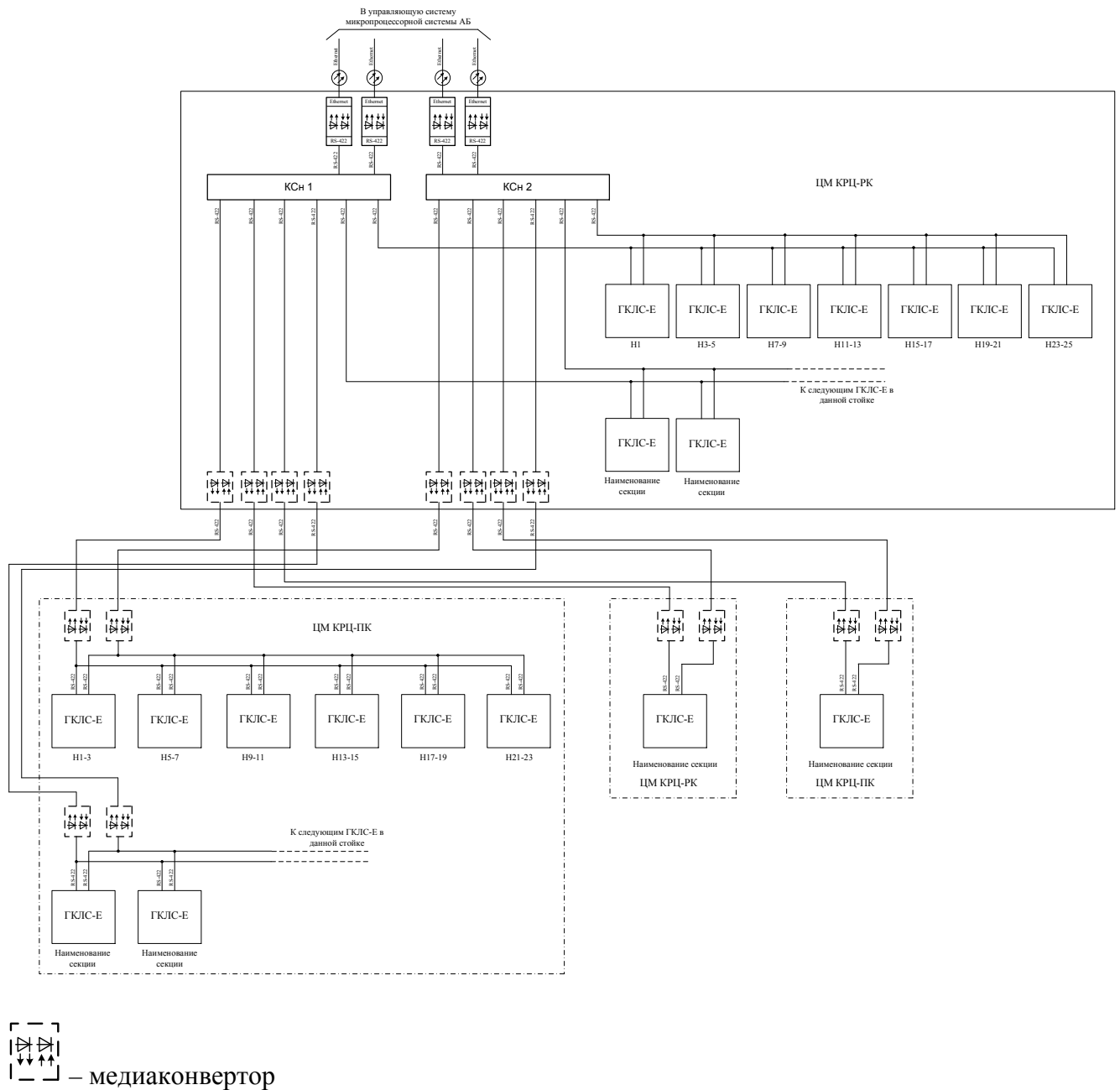


Рисунок 5.19 – Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования одного пути перегона при увязке с управляющей системой через КСн по Ethernet

### 5.3 Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через КСн по RS-422 или Ethernet для включения «ГКЛС+МК»

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн для включения «ГКЛС+МК», организованные по двум оптическим линиям связи (при использовании приборов без резерва и резервируемых приборов) представлены на рисунках 5.20 и 5.21.

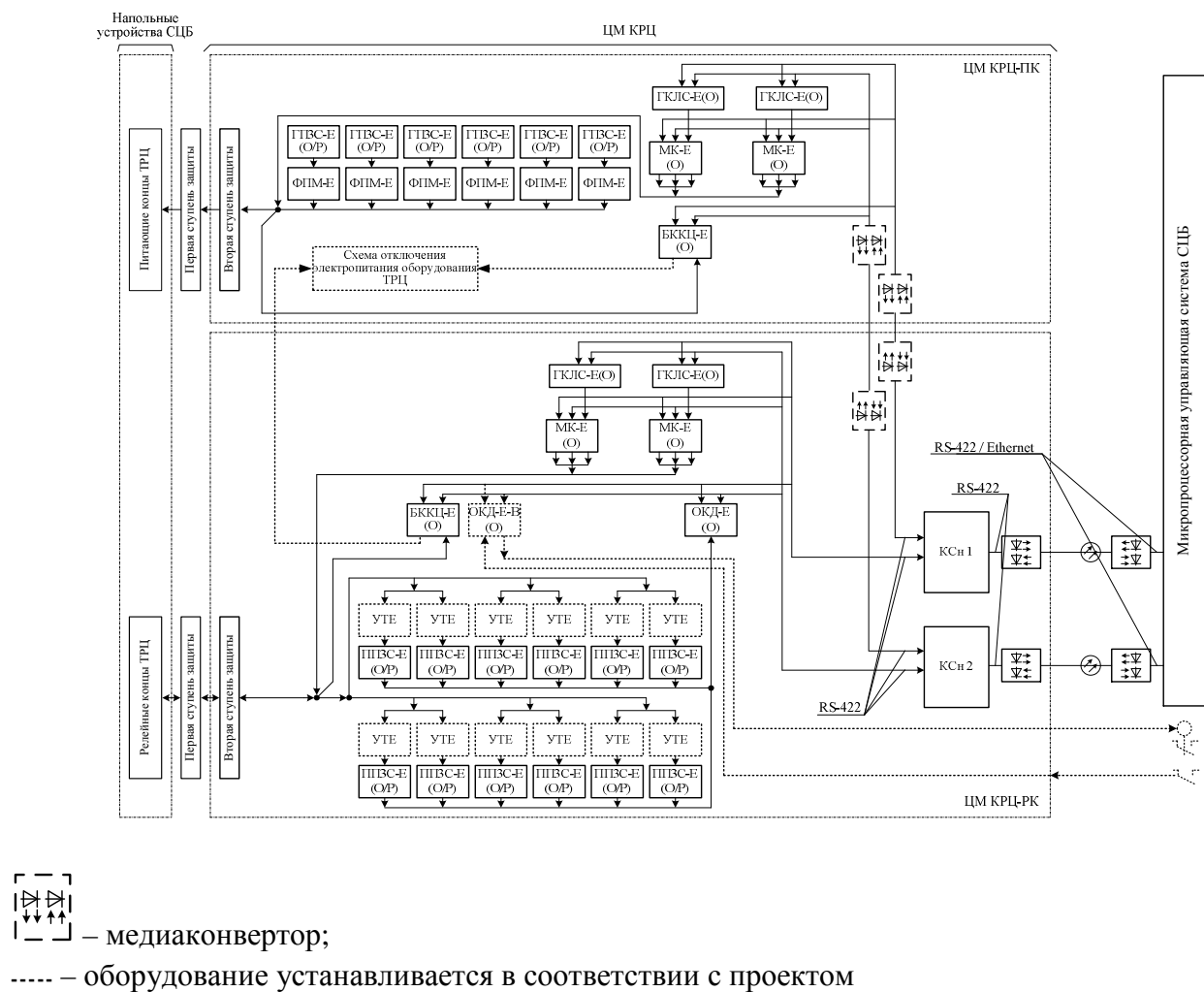
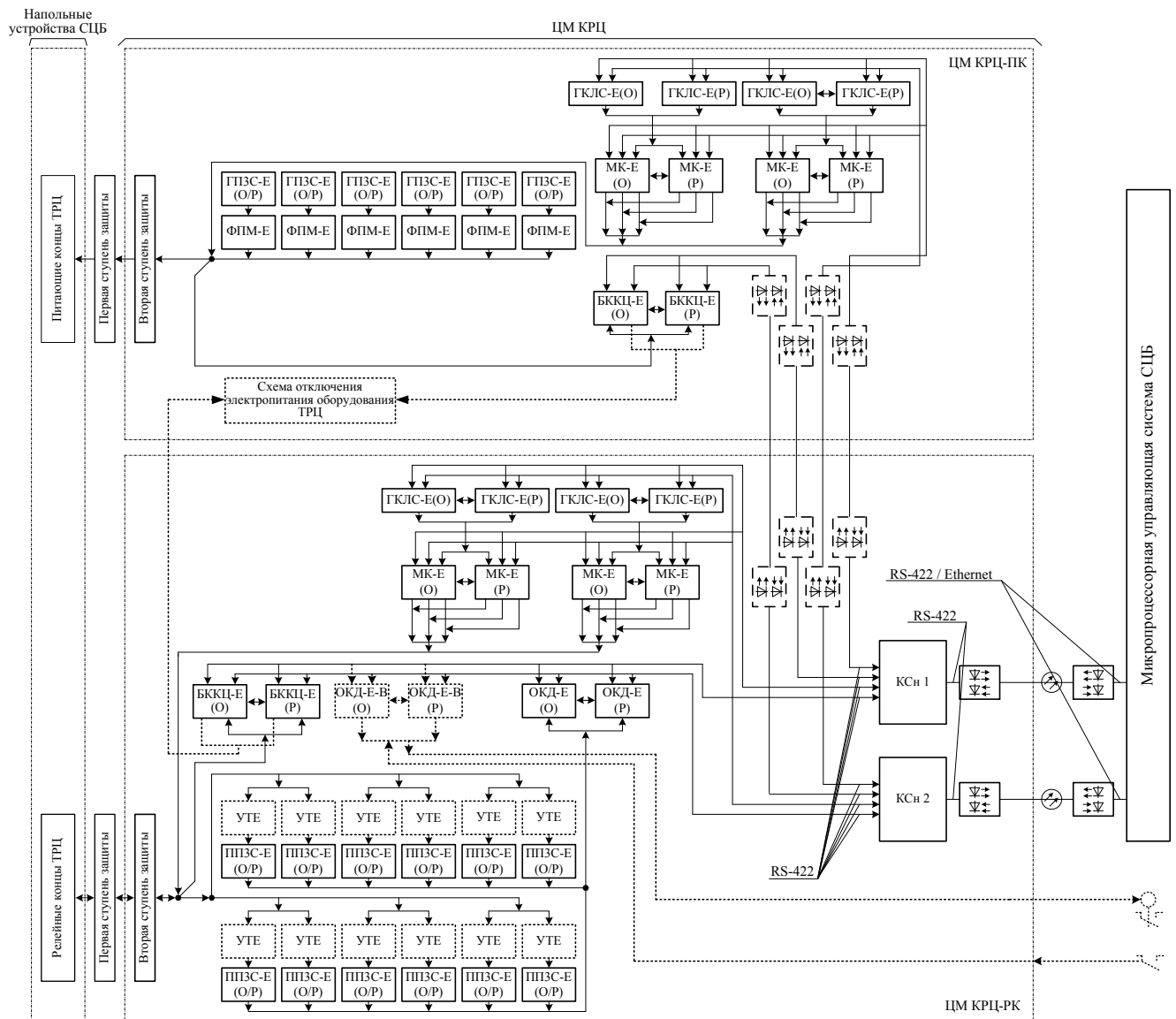



Рисунок 5.20 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн для включения «ГКЛС+МК», организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва



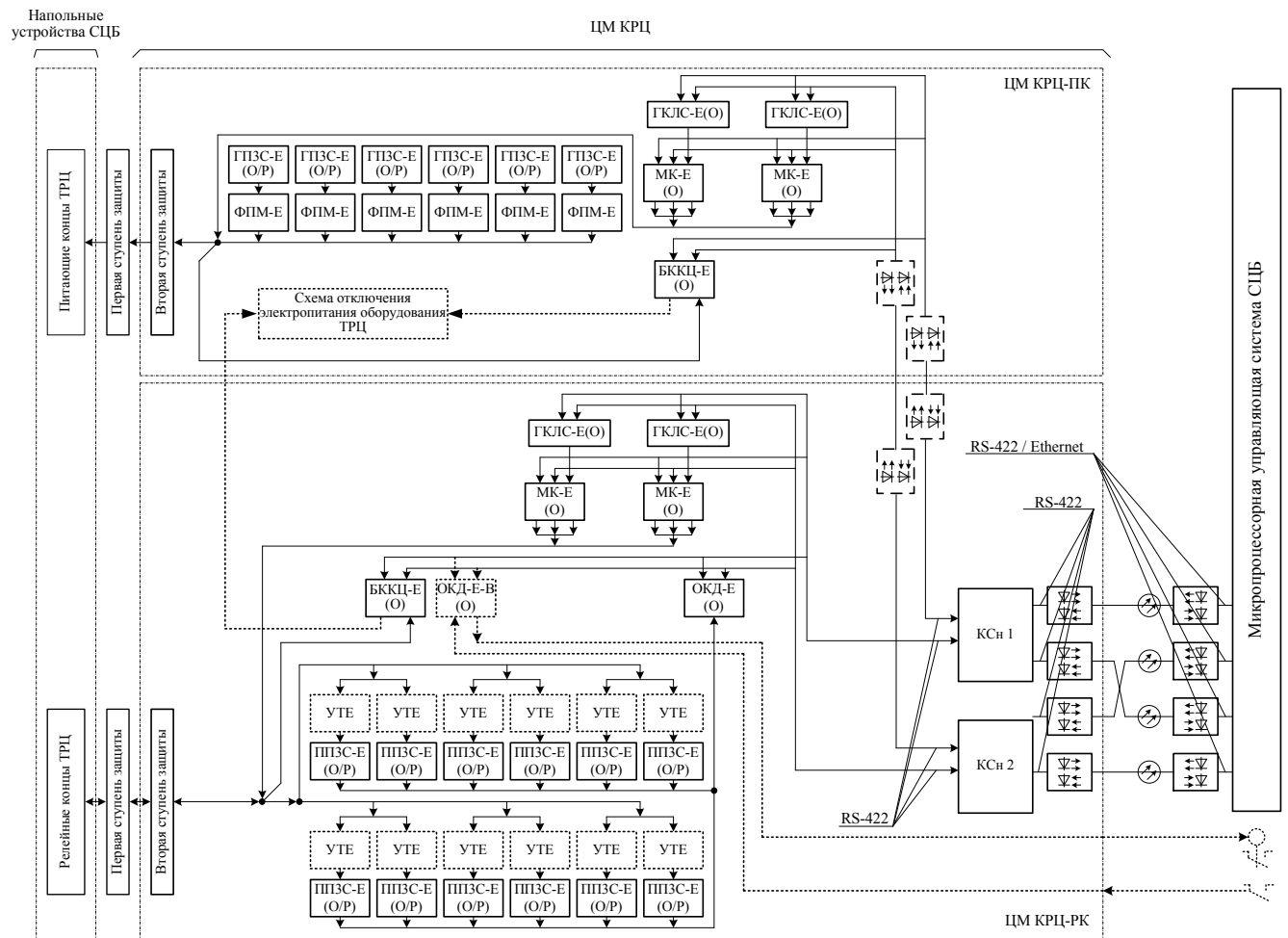
 – медиаконвертор;

 – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.21 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСч для включения «ГЛЭС+МК», организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСч для включения «ГЛЭС+МК», организованные по четырем оптическим линиям связи

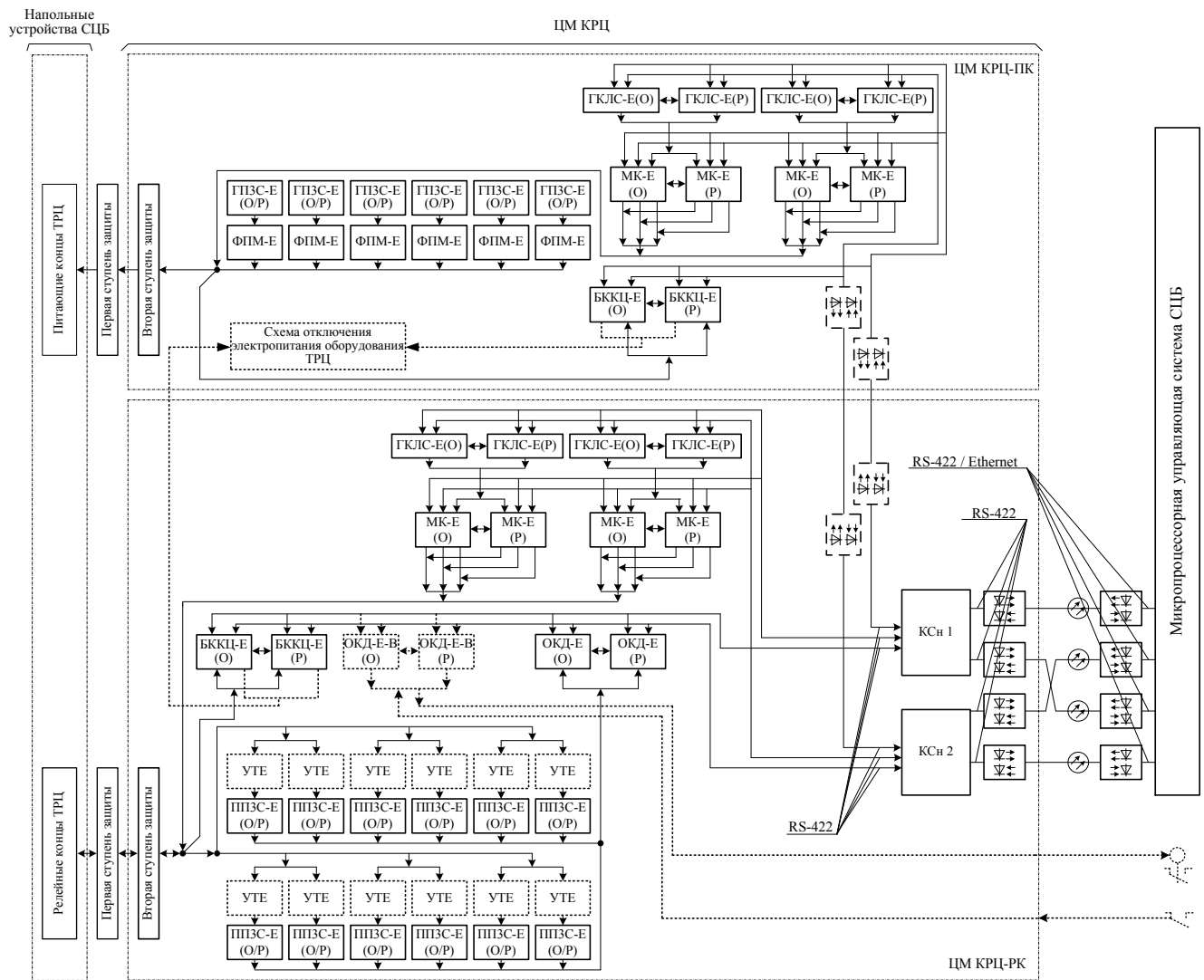
(при использовании приборов без резерва и резервируемых приборов) представлены на рисунках 5.22 и 5.23.



– медиаконвертор;

----- оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.22 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн для включения «ГЛКЛС+МК», организованная по четырем оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва



- медиаконвертор;
- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.23 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через КСн для включения «ГКЛС+МК», организованная по четырем оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением к ОКД-Е для включения «ГКЛС+МК» представлена на рисунке 5.24.

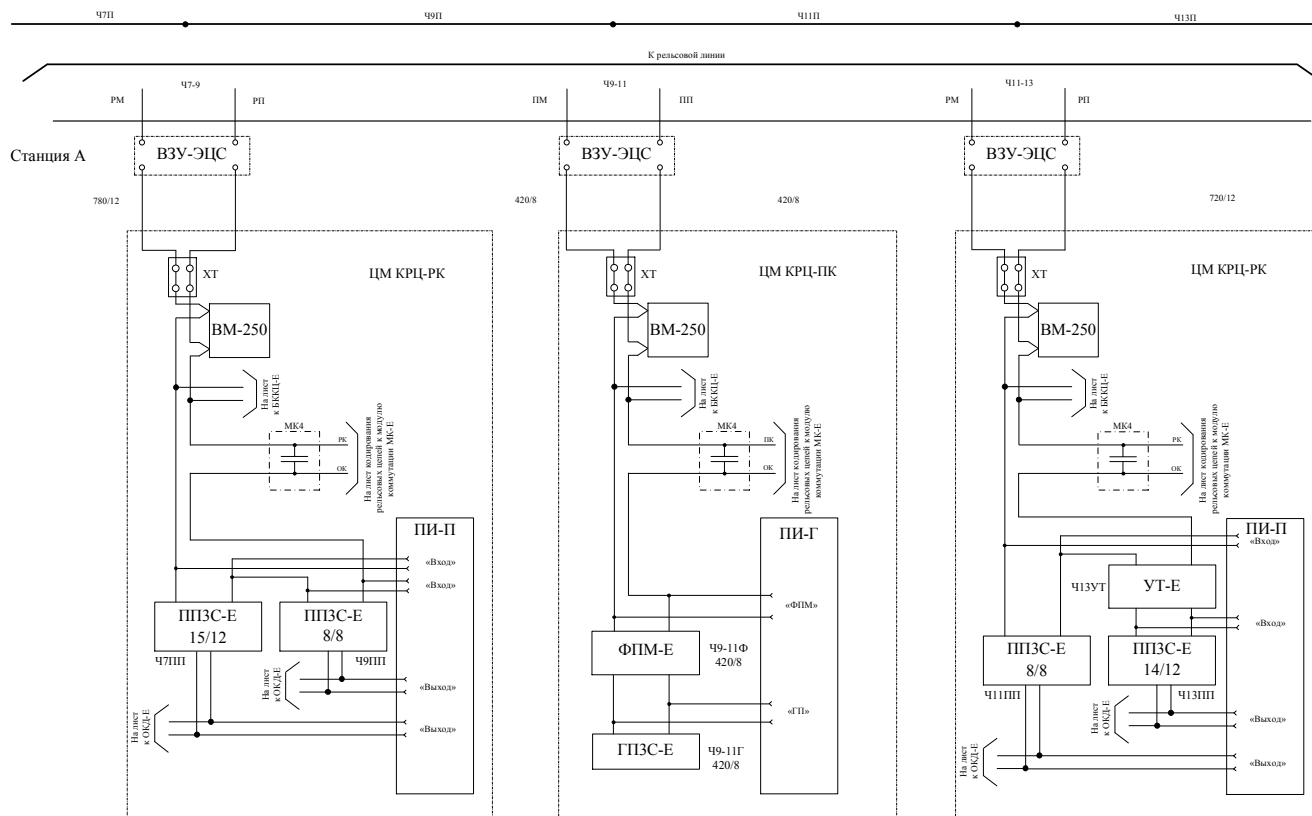


Рисунок 5.24 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевым приемниками и подключением к ОКД-Е для включения «ГКЛС+МК»

На рисунке 5.25 приведен пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ и включения «ГКЛС+МК» при увязке через КСн.



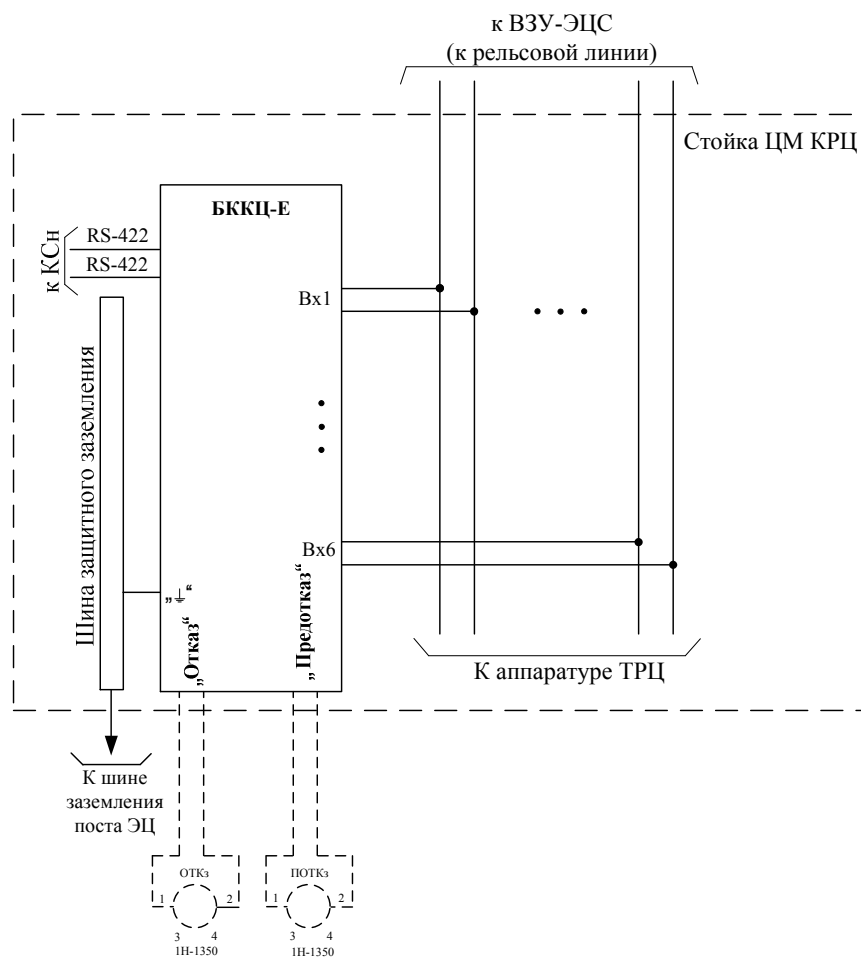
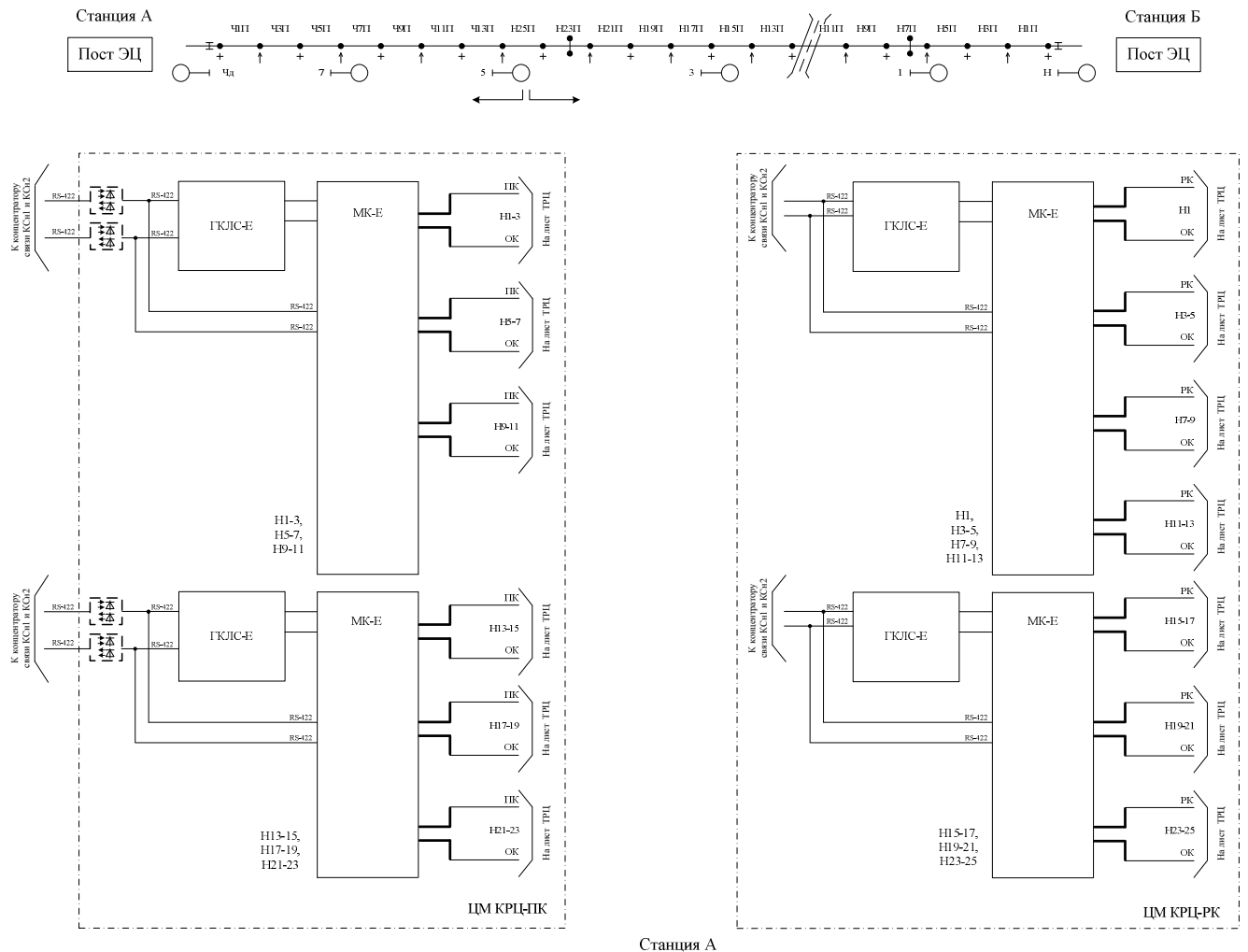


Рисунок 5.25 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ и включения «ГКЛС+МК», при увязке через КСн

Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования одного из путей перегона, через КСн, для включения «ГКЛС+МК» приведен на рисунке 5.26.



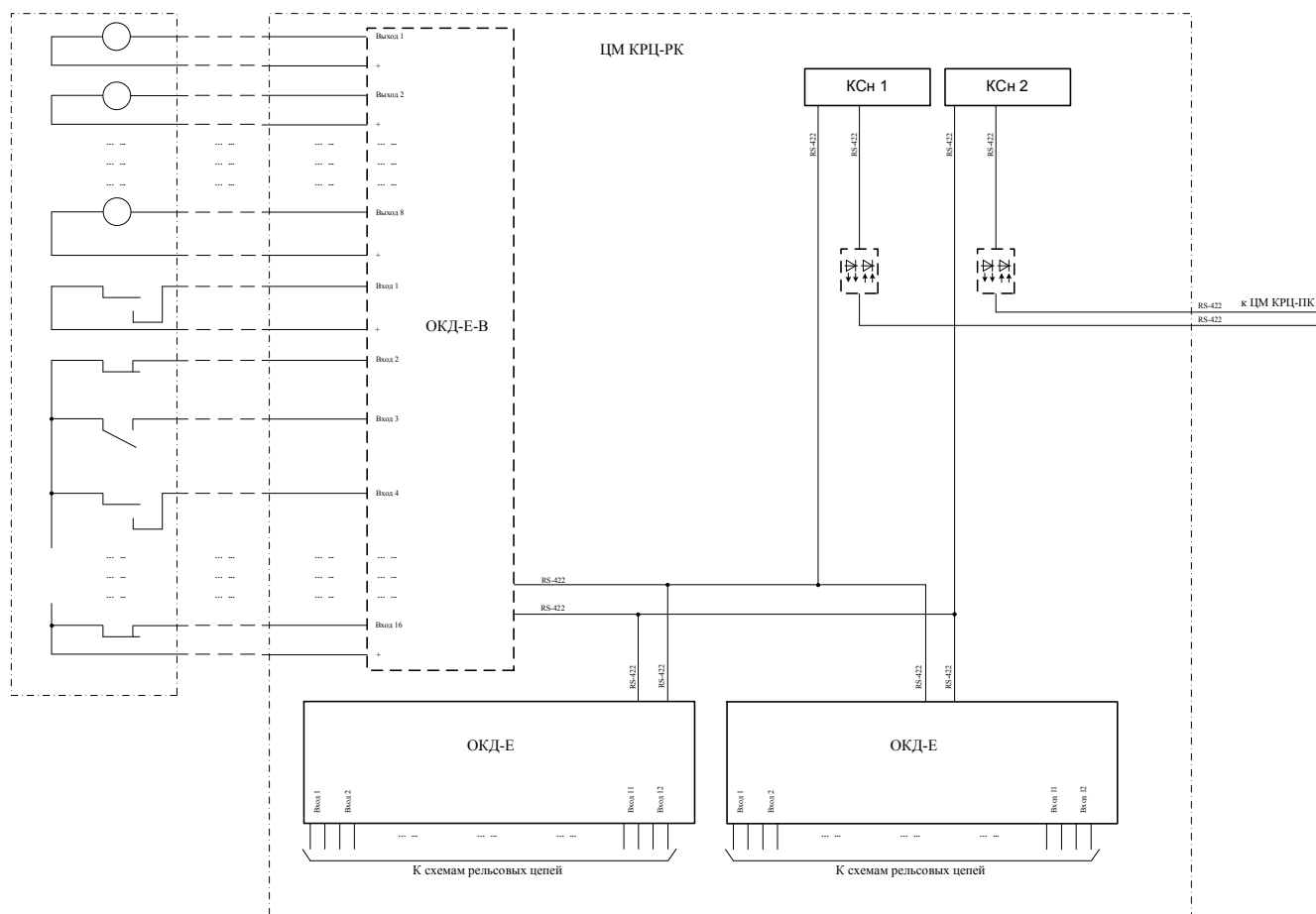


– медиаконвертор;

Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 5.27 – Схема кодирования РЦ тональной частоты БУ перегона для включения «ГКЛС+МК» при увязке с управляющей системой через КСн

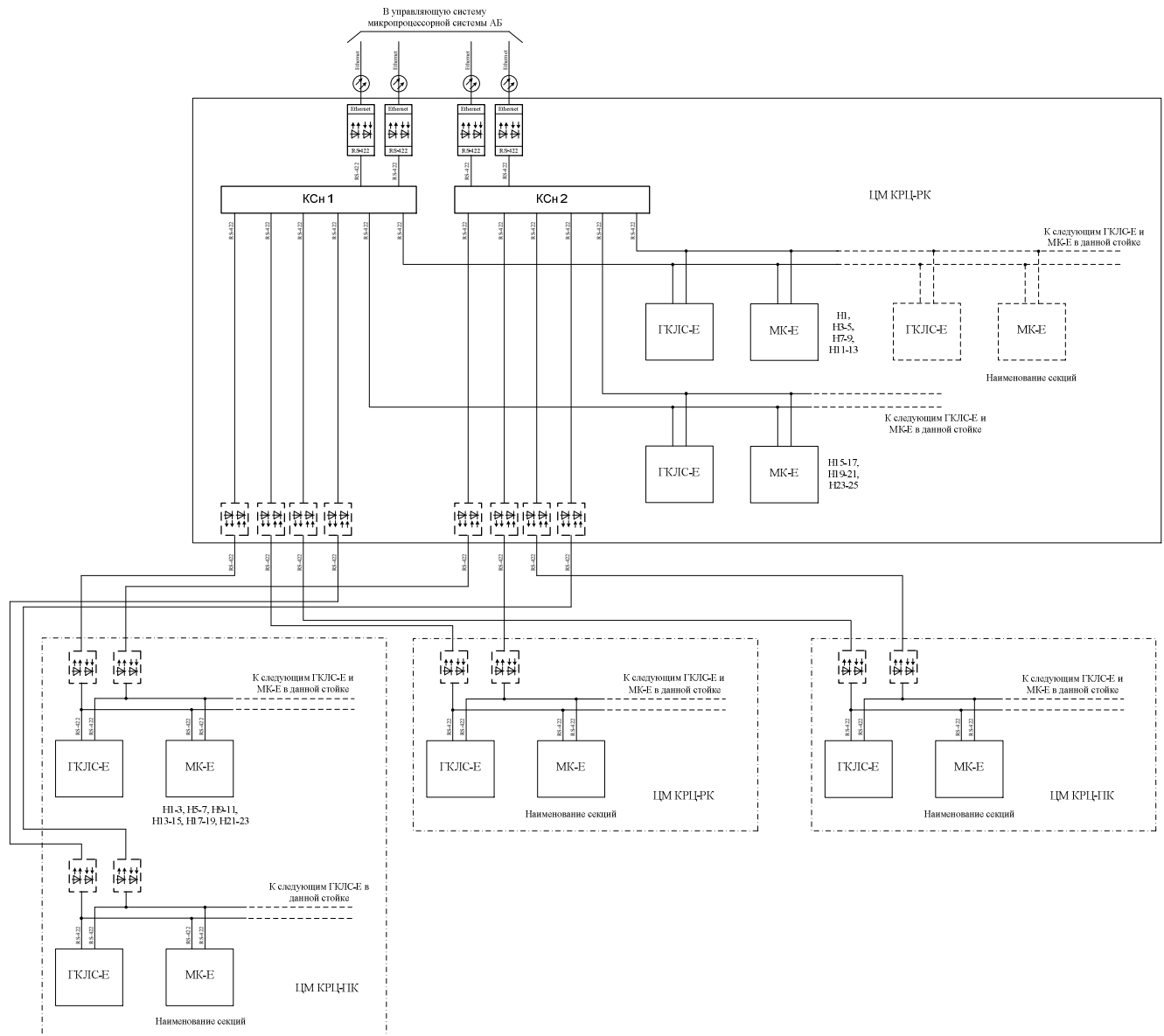
Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к КСн приведен на рисунке 5.28.



Станция А

Рисунок 5.28 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к КСн

Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования одного из путей перегона при увязке с управляющей системой через КСн по Ethernet для включения «ГКЛС+МК» представлен на рисунке 5.29.




 – медиаконвертор

Рисунок 5.29 – Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования для одного пути перегона при увязке с управляющей системой через КСн по Ethernet для включения «ГКЛС+МК»

### 5.4 Применение ЦМ КРЦ в составе МПЦ при увязке через АС по Ethernet или RS-422

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через аппаратуру сопряжения (АС), организованные по двум оптическим линиям связи представлены на рисунках 5.30 и 5.31.

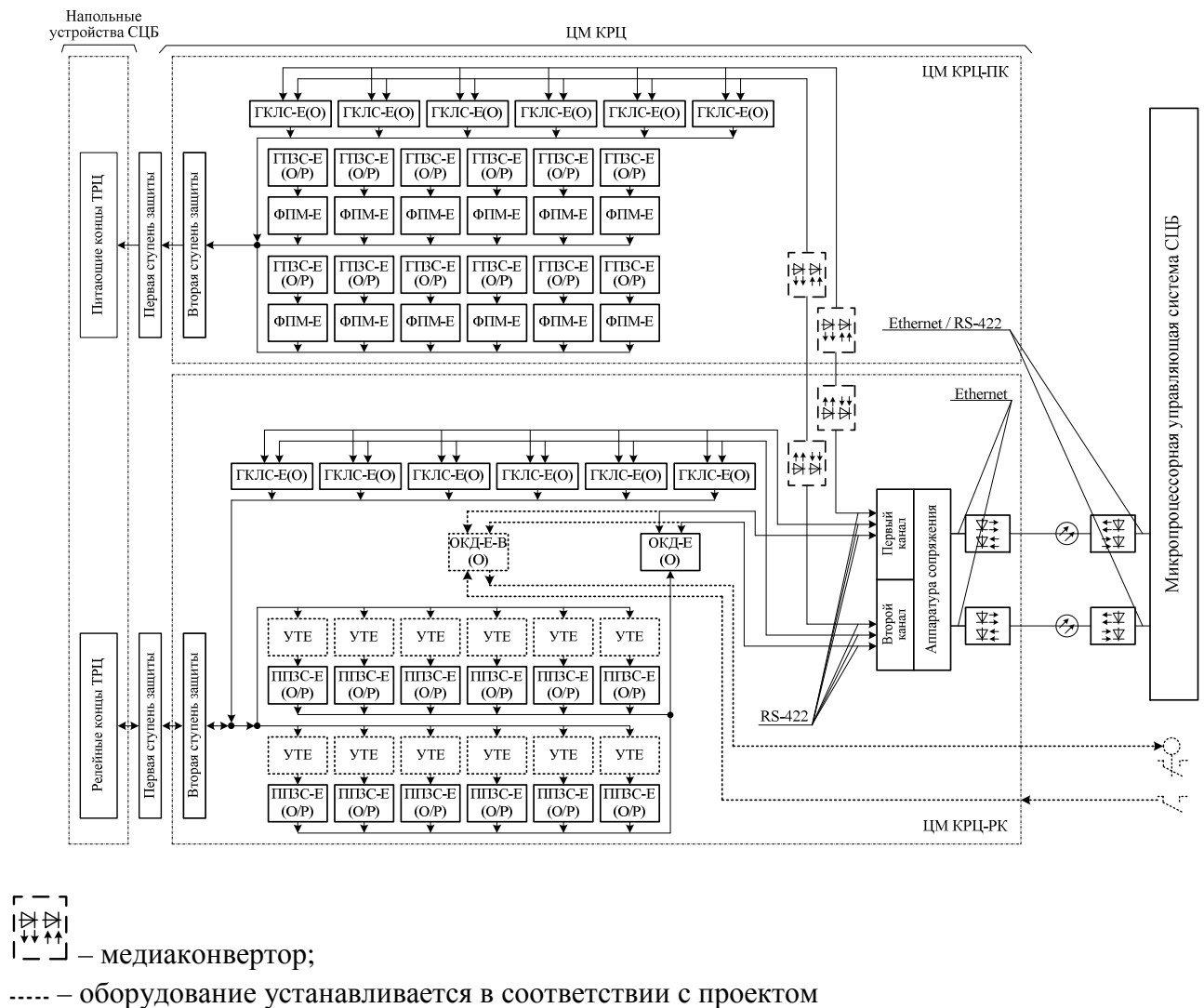
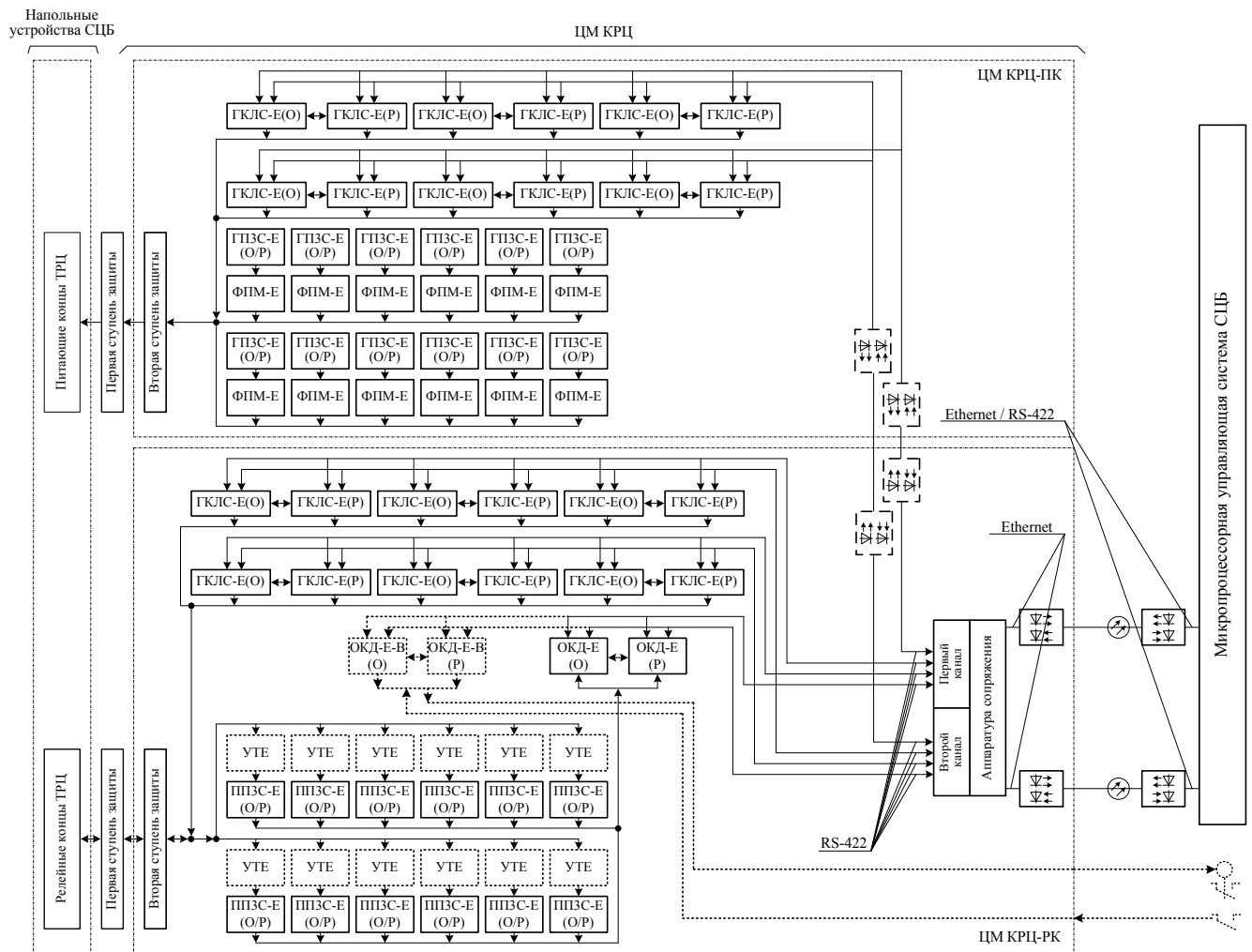


Рисунок 5.30 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через АС, организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва




 – медиаконвертор;  
 ----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.31 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ по цифровому интерфейсу, через АС, организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

Схема организации интерфейсной связи через АС по управлению и синхронизации ГКЛС-Е для маршрута приема по светофору Н при включении ЦМ КРЦ в составе МПЦ приводится на рисунке 5.32.

Пример схемы подключения генераторов кода АЛСН в стационарные РЦ тональной частоты отображен на рисунке 5.33.

Схемы подключения объектных контроллеров дискретных к АС и организации интерфейсной связи с управляющей системой СЦБ по RS-422 представлены на рисунках 5.34 и 5.35.

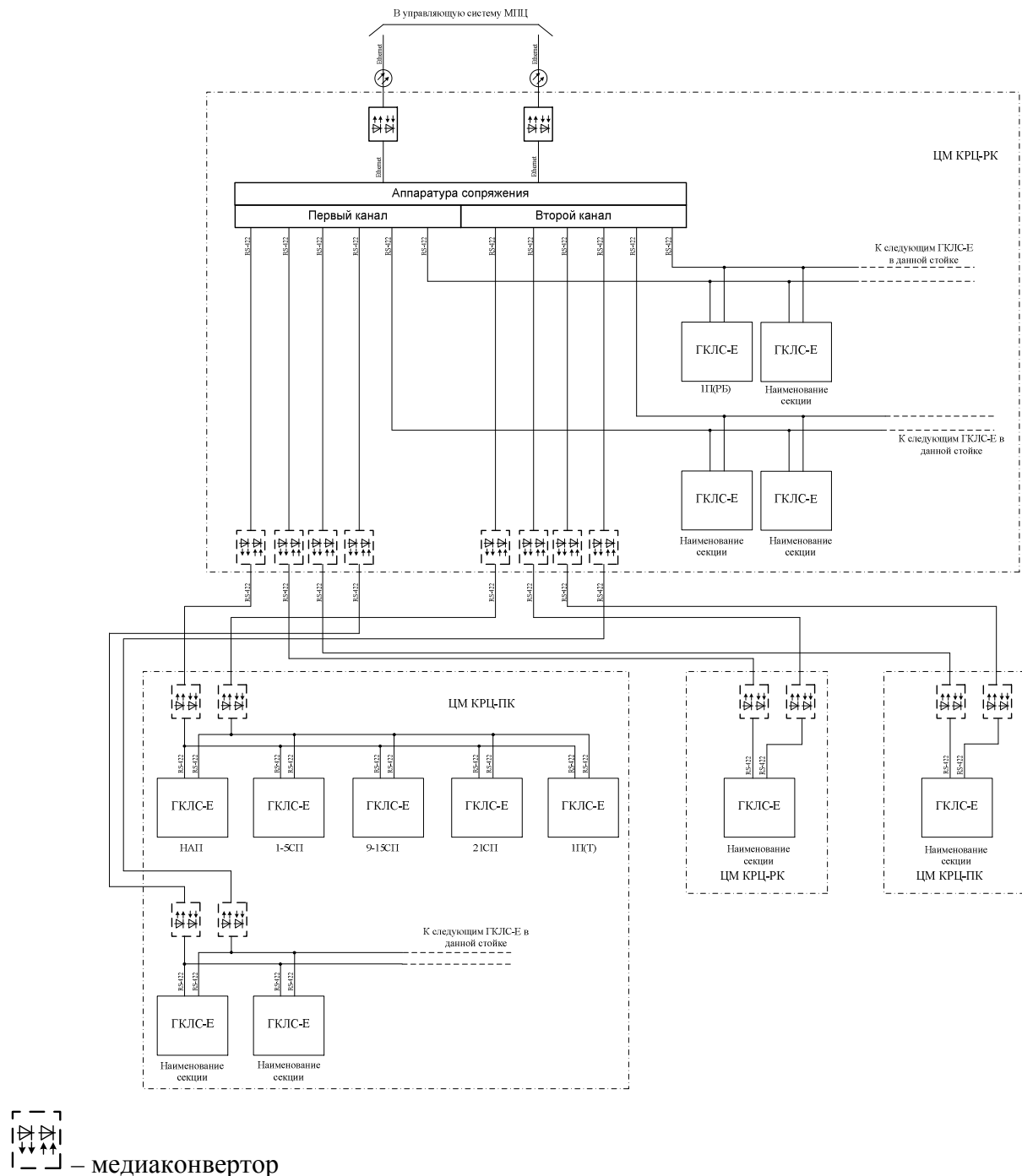


Рисунок 5.32 – Пример схемы интерфейсной связи через АС по управлению и синхронизации генераторов кодирования для маршрута приема по светофору Н при включении ЦМ КРЦ в составе МПС



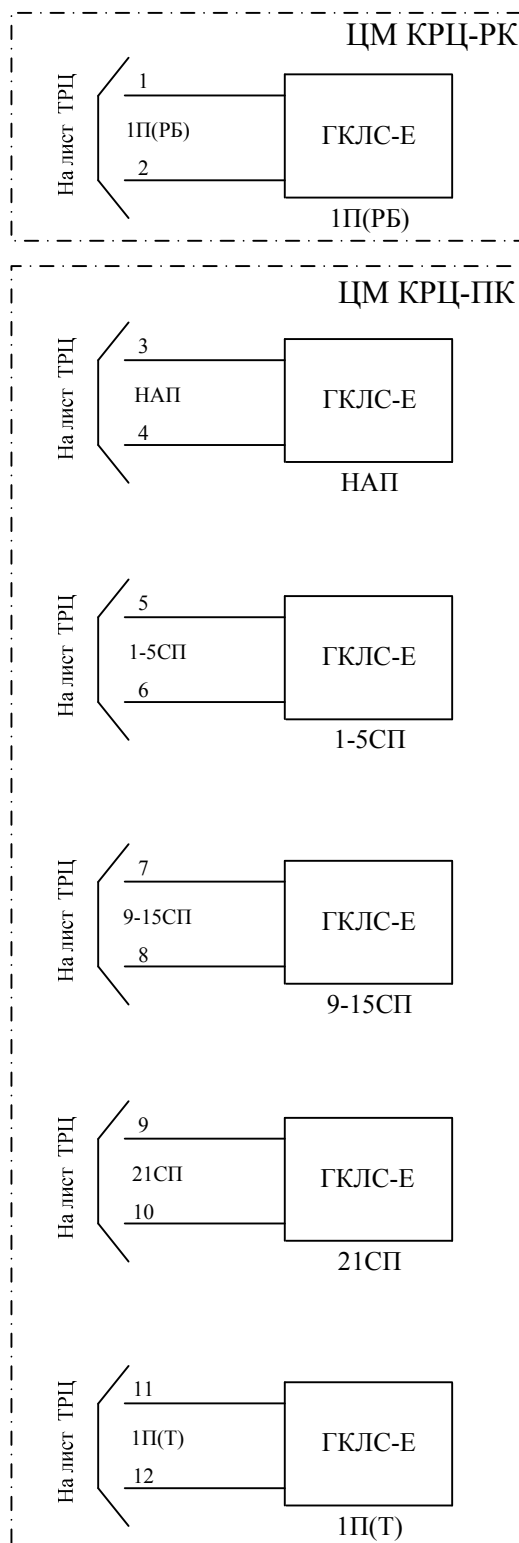
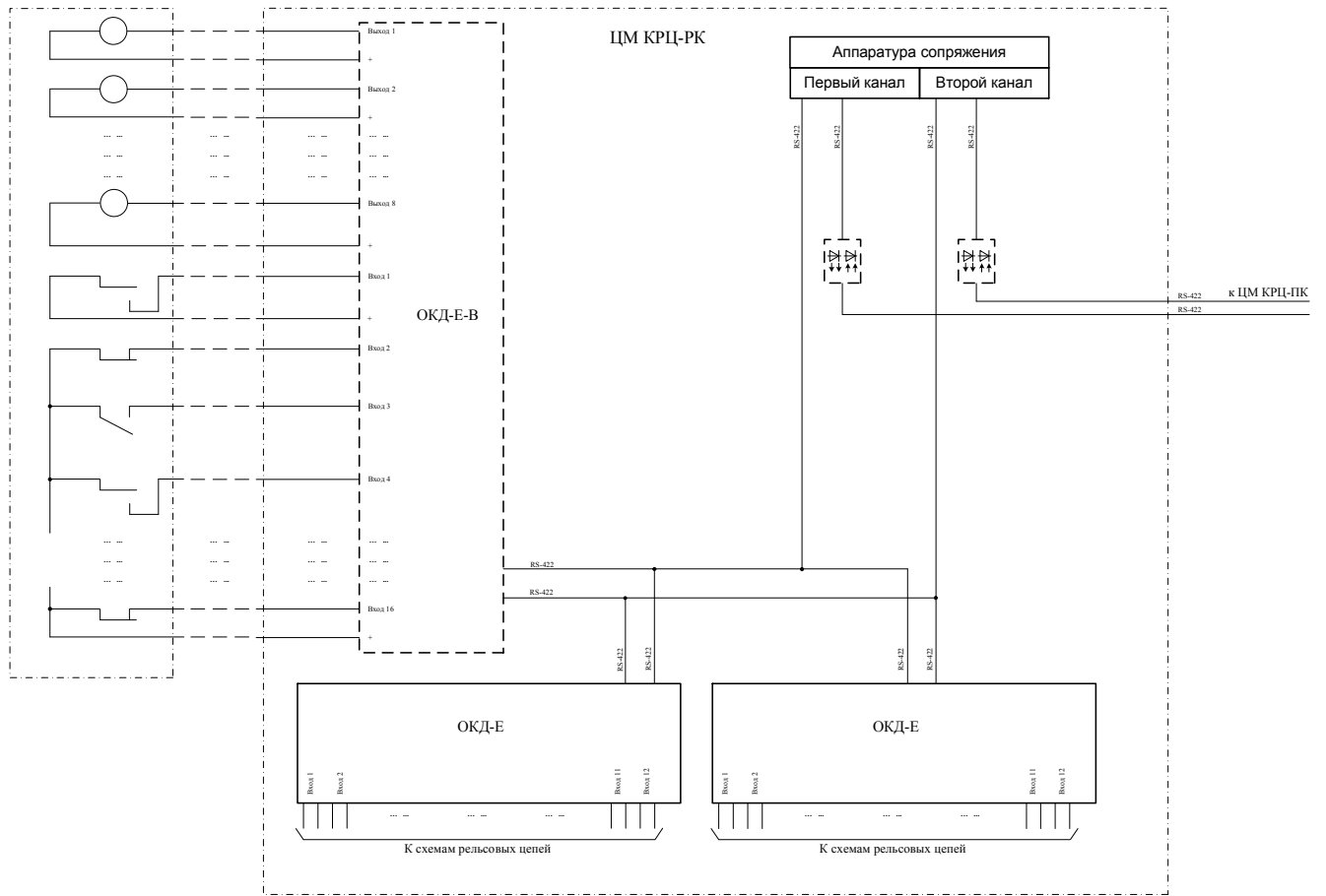


Рисунок 5.33 – Схема подключения генераторов кодирования в РЦ тональной частоты для включения ЦМ КРЦ в составе МПЦ при увязке с управляющей системой через АС



Станция Б


 – медиаконвертор

Рисунок 5.34 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к АС

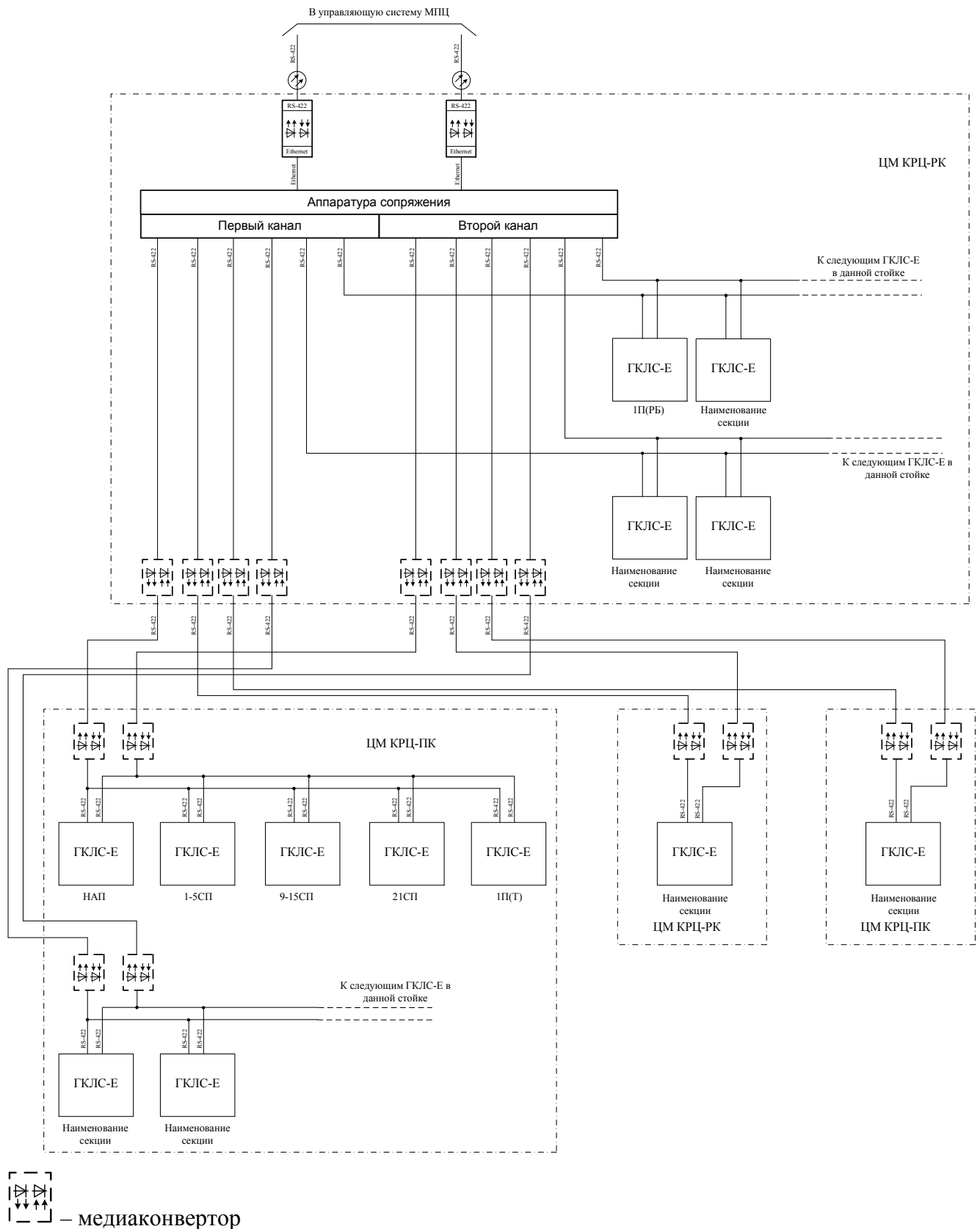


Рисунок 5.35 – Пример схемы интерфейсной связи ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ через АС по RS-422 для маршрута приема по светофору Н

### 5.5 Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через АС по Ethernet или RS-422

Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через АС, организованные по двум оптическим линиям связи (при использовании резервируемых приборов и приборов без резерва) представлены на рисунках 5.36 и 5.37.

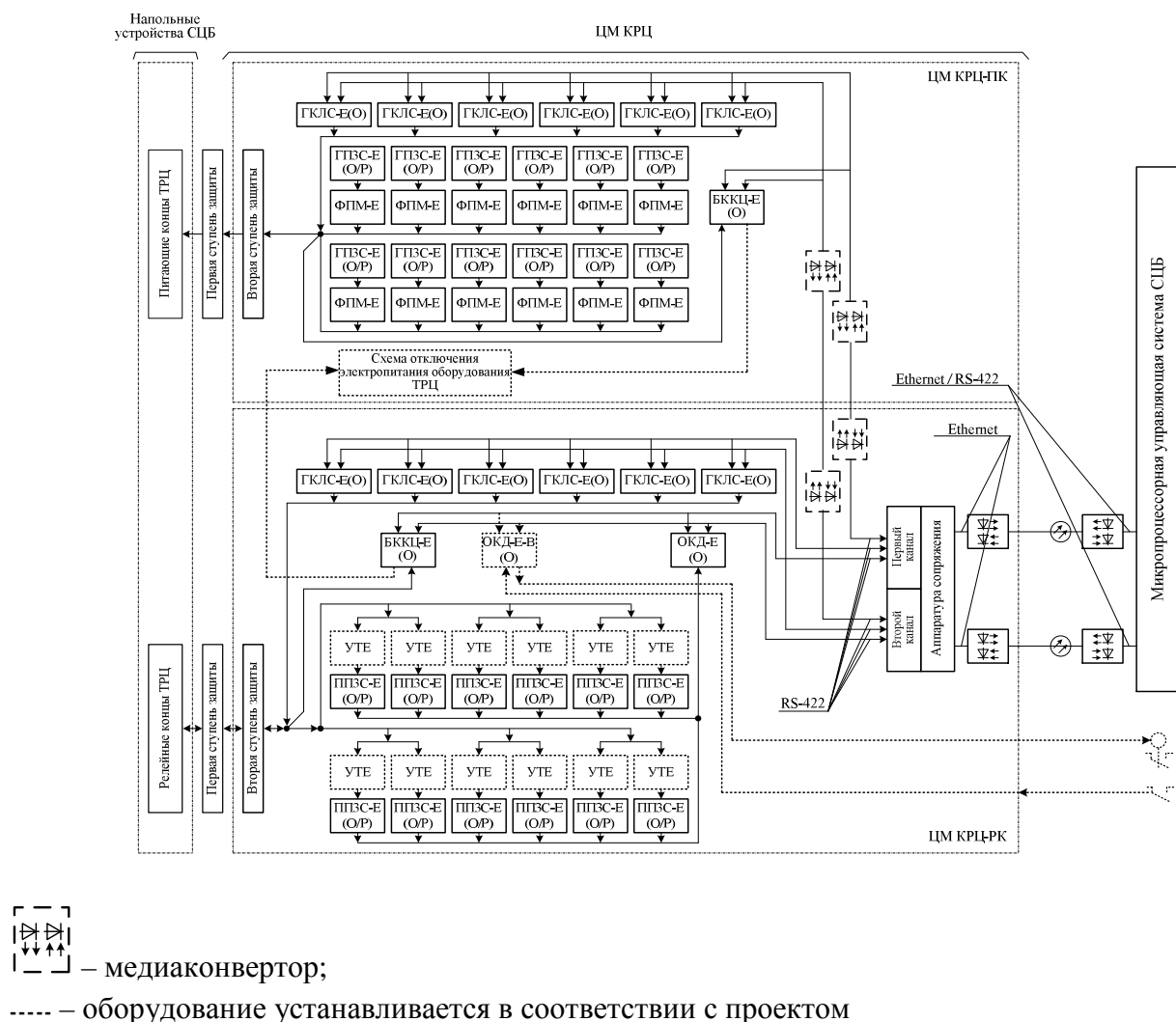
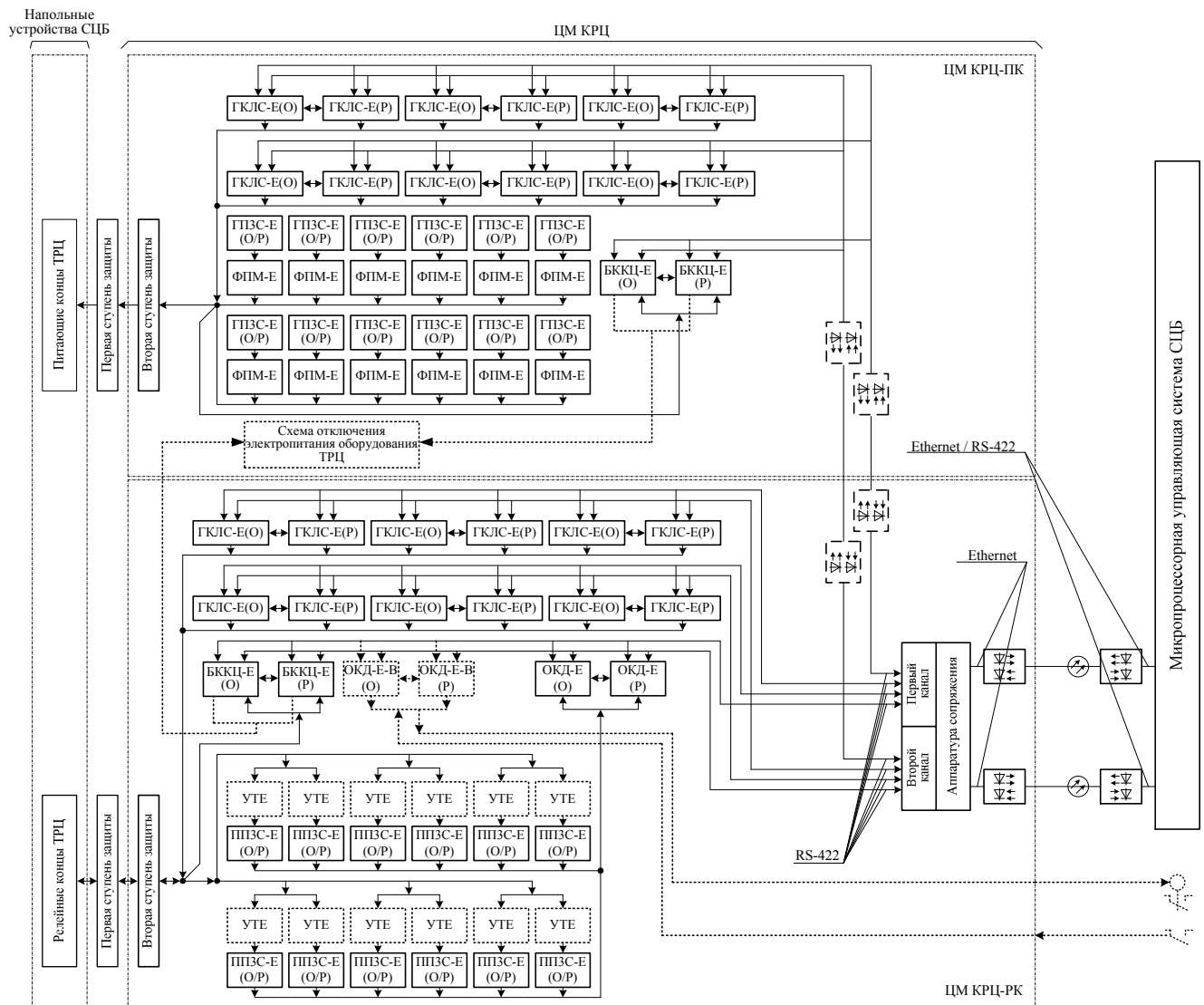



Рисунок 5.36 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через АС, организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва



 – медиаконвертор;


 – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.37 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через АС, организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования одного пути перегона (для оборудования расположенного на одной из прилегающих станций) при увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ через АС по Ethernet представлен на рисунке 5.38.

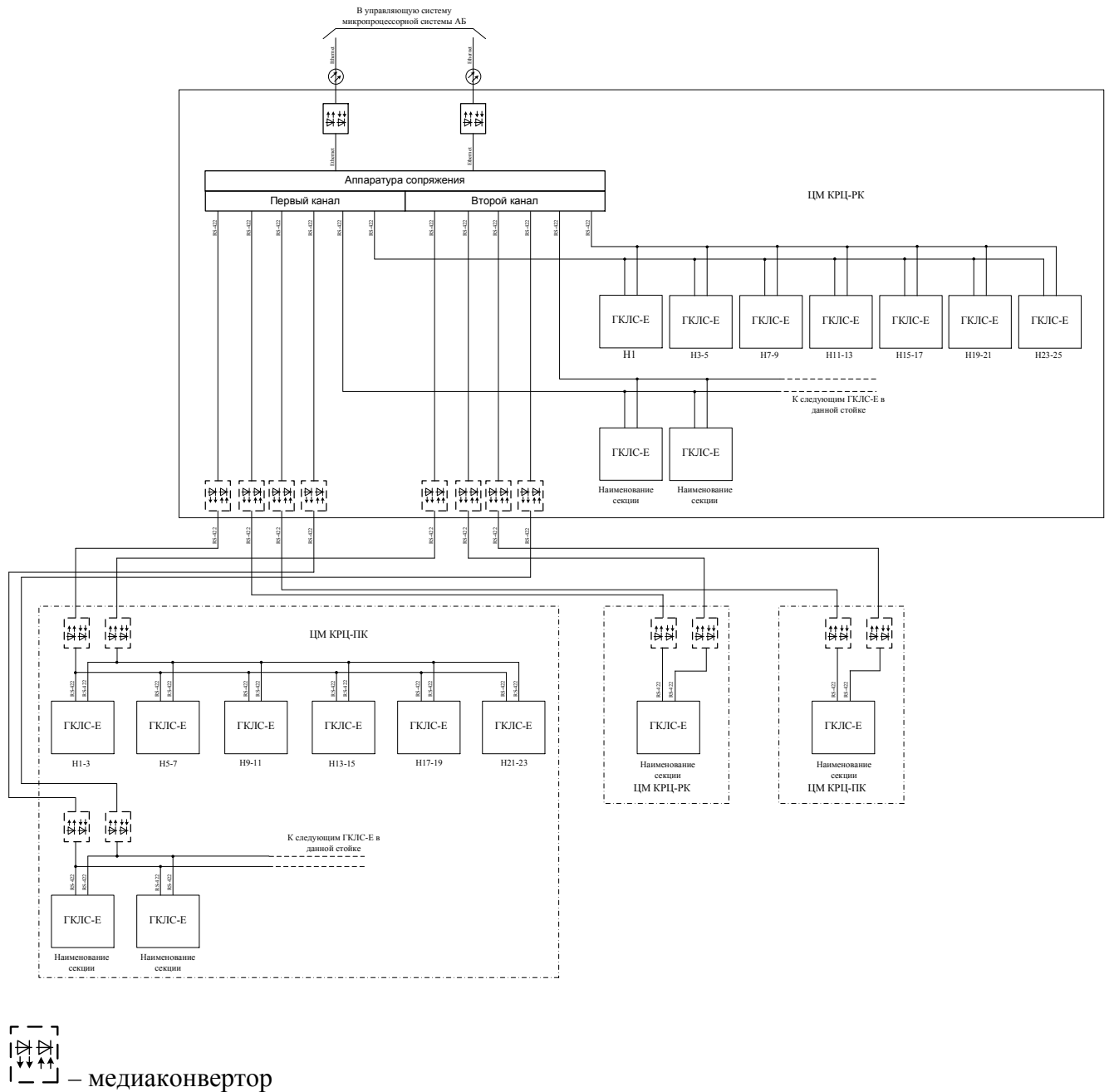


Рисунок 5.38 – Пример схемы интерфейсной связи по управлению и синхронизации генераторов кодирования одного пути перегона при увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой СЦБ через АС по Ethernet

Схемы подключения генераторов кодирования в РЦ тональной частоты и объектных контроллеров дискретных к аппаратуре сопряжения для включения

ЦМ КРЦ, в составе АБ при увязке с управляющей системой через АС приводятся на рисунках 5.39 и 5.40.

Пример схемы интерфейсной связи ЦМ КРЦ одного пути перегона с управляющей системой СЦБ через АС по RS-422 показан на рисунке 5.41.

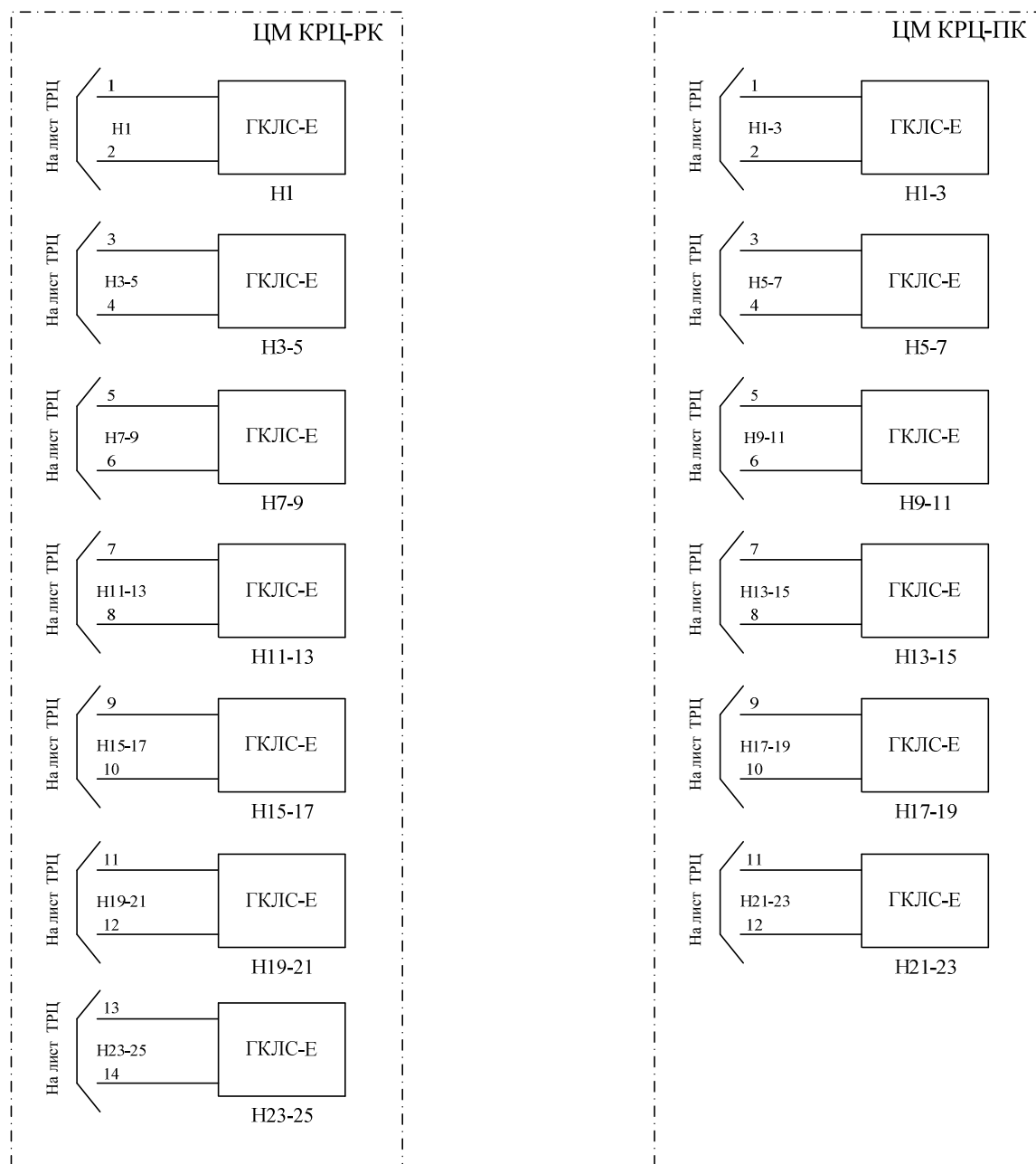
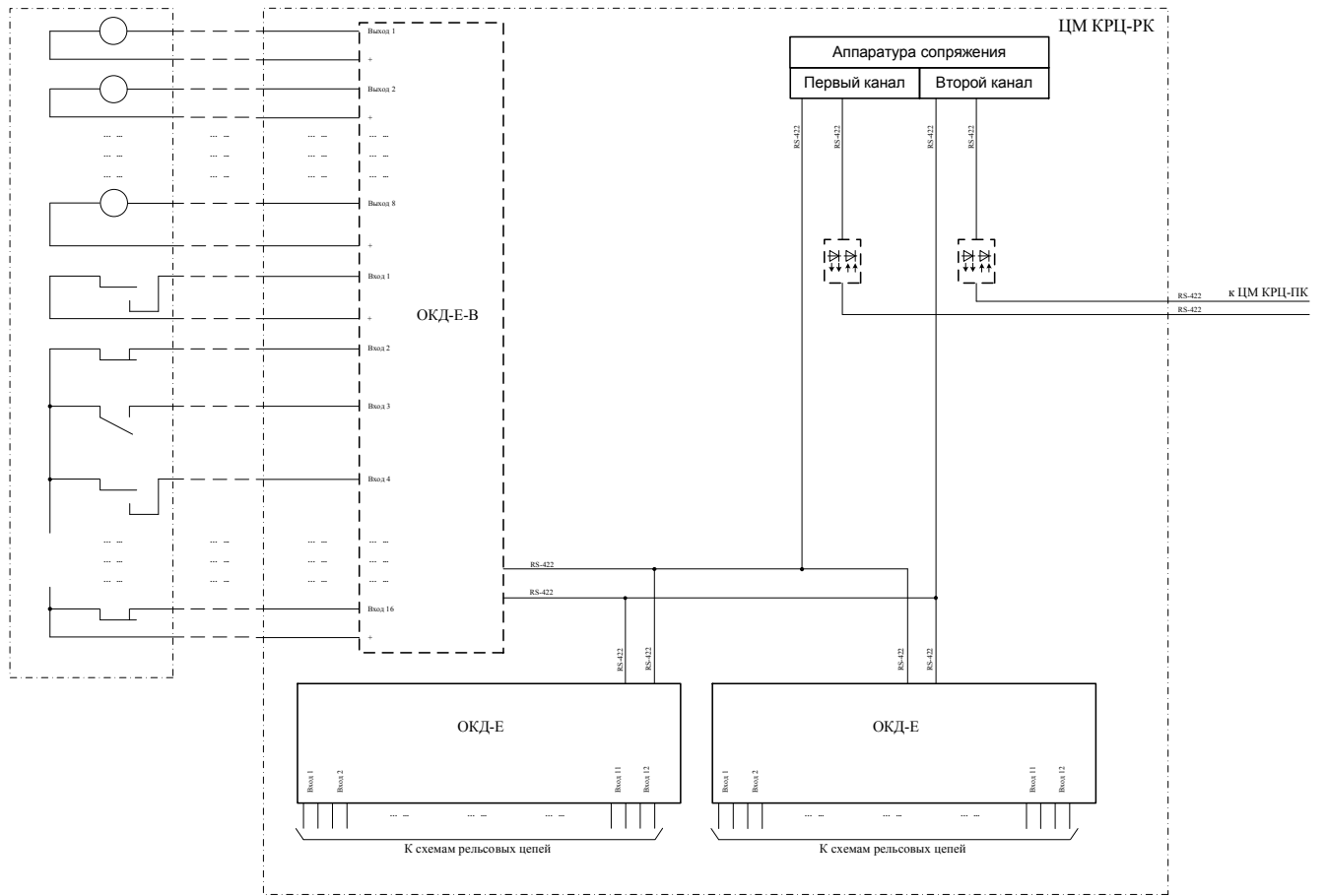


Рисунок 5.39 – Схема подключения генераторов кодирования в РЦ тональной частоты для включения ЦМ КРЦ, в составе АБ при увязке с управляющей системой через АС



Станция Б



– медиаконвертор

Рисунок 5.40 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к АС



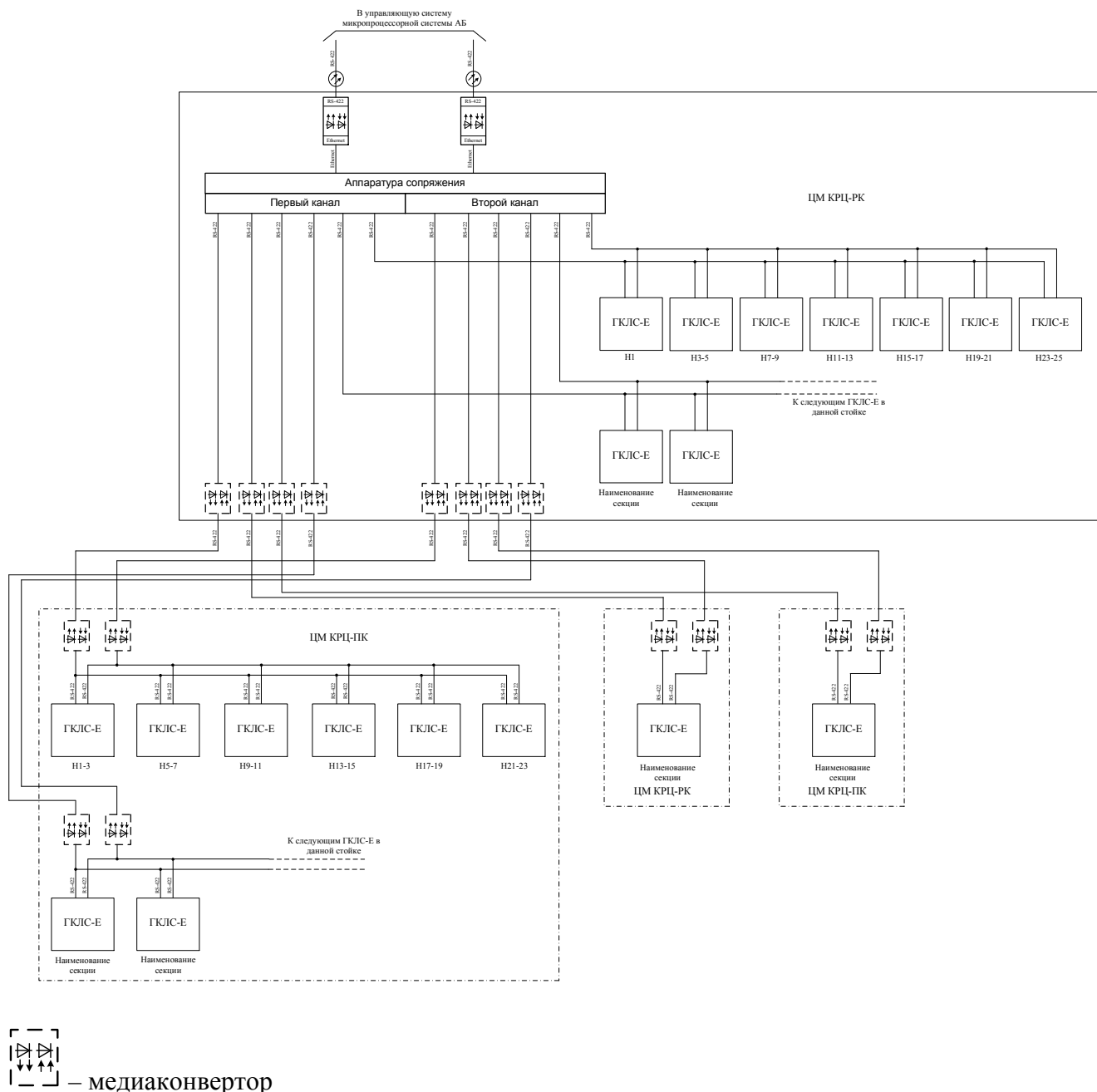


Рисунок 5.41 – Пример схемы интерфейсной связи ЦМ КРЦ одного пути перегона с управляющей системой СЦБ через АС по RS-422

Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ при увязке через АС приведен на рисунке 5.42.

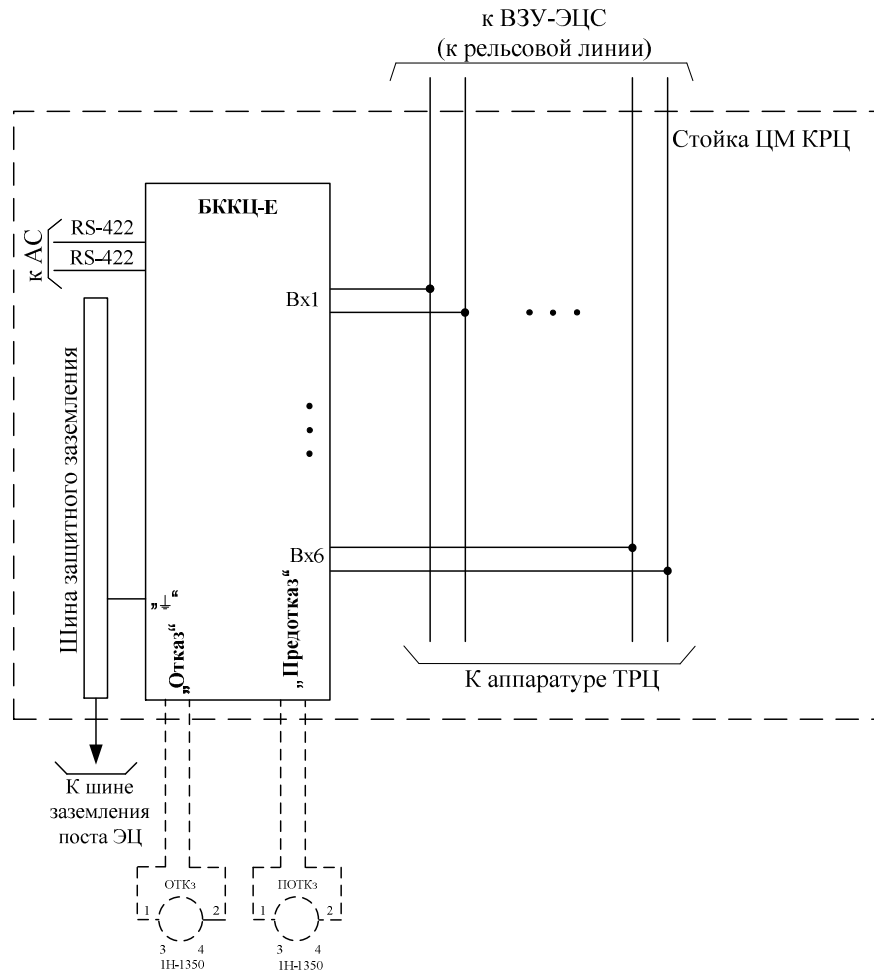
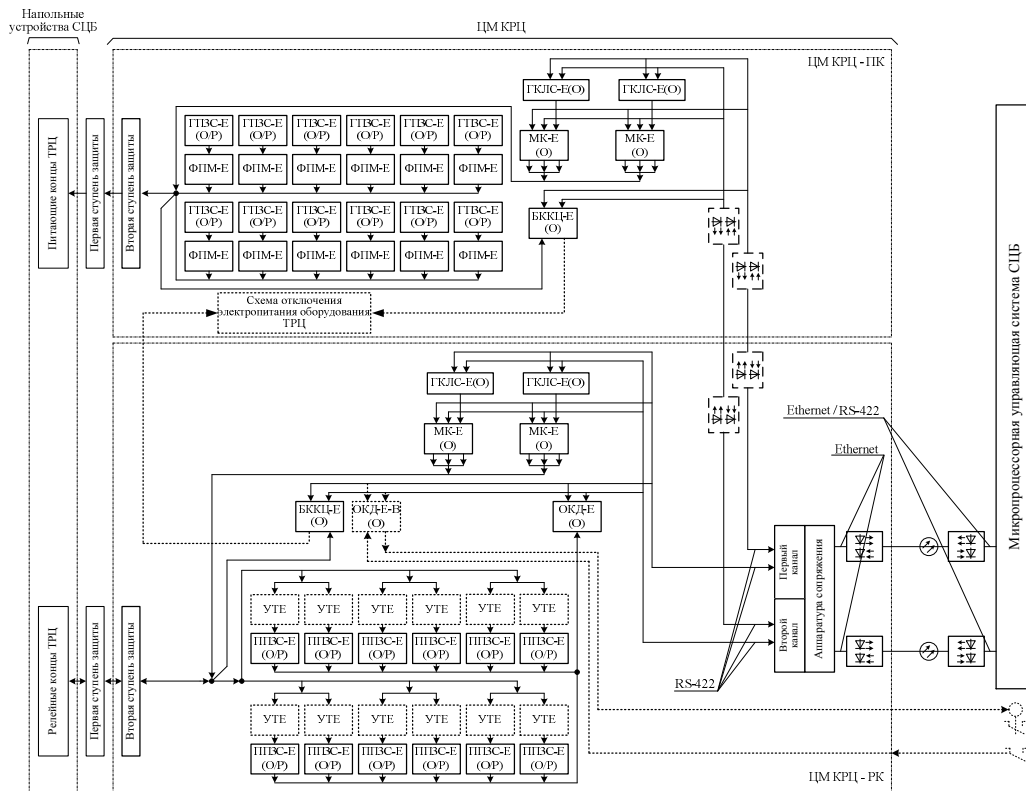


Рисунок 5.42 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ при увязке через АС

### 5.6 Применение ЦМ КРЦ в составе систем АБ при увязке через АС по Ethernet или RS-422 для включения «ГКЛС+МК»

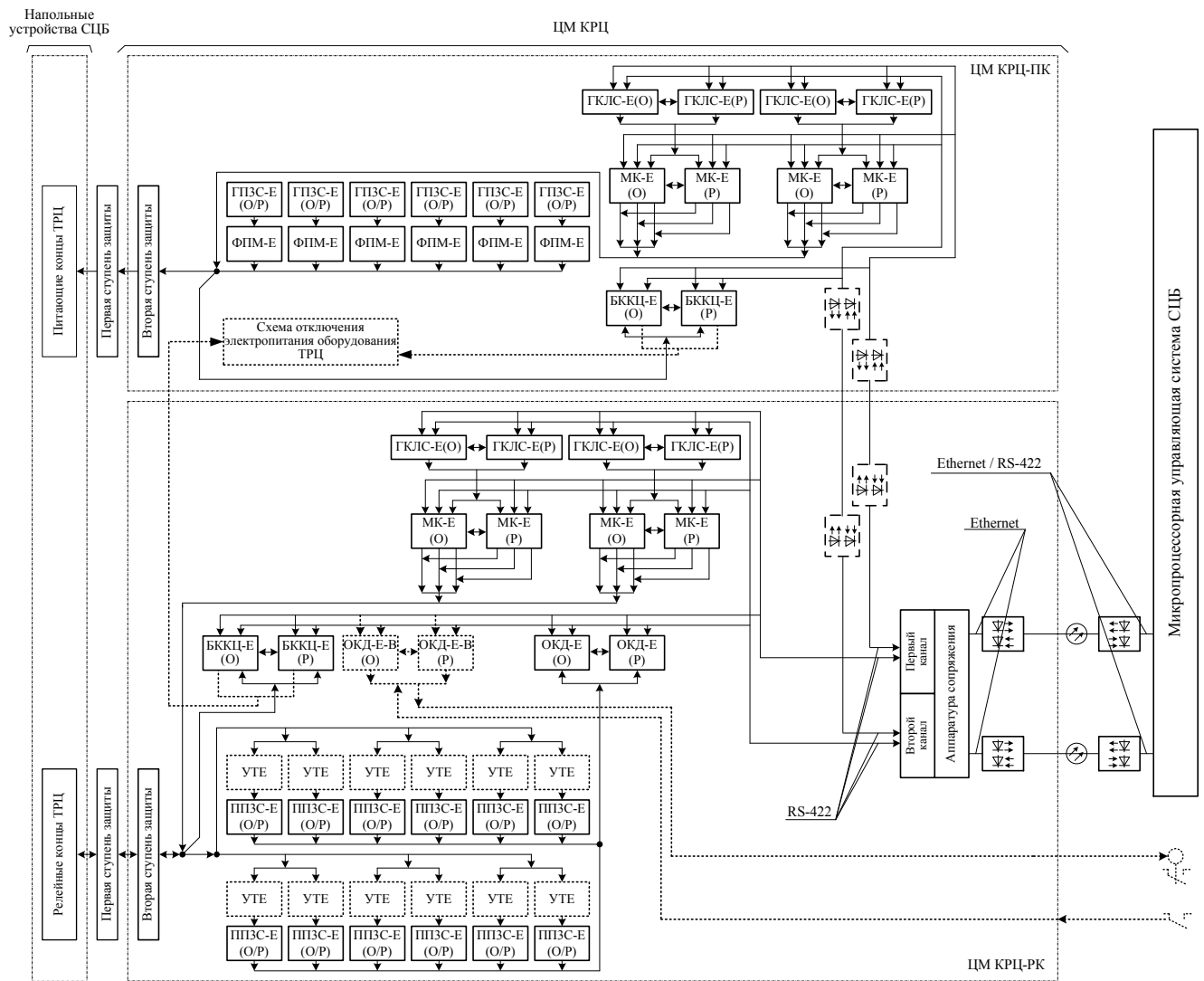
Структурные схемы увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через АС для включения «ГКЛС+МК», организованные по двум оптическим линиям связи (при использовании резервируемых приборов и приборов без резерва), представлены на рисунках 5.43 и 5.44.



– медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.43 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через АС для включения «ГКЛС+МК», организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании приборов без резерва




 – медиаконвертор;  
 ----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.44 – Структурная схема увязки ЦМ КРЦ с микропроцессорной управляющей системой СЦБ, в составе АБ, по цифровому интерфейсу, через АС для включения «ГКЛС+МК», организованная по двум оптическим линиям связи, при использовании резервируемых приборов

Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением к ОКД-Е для включения «ГКЛС+МК» представлена на рисунке 5.45.

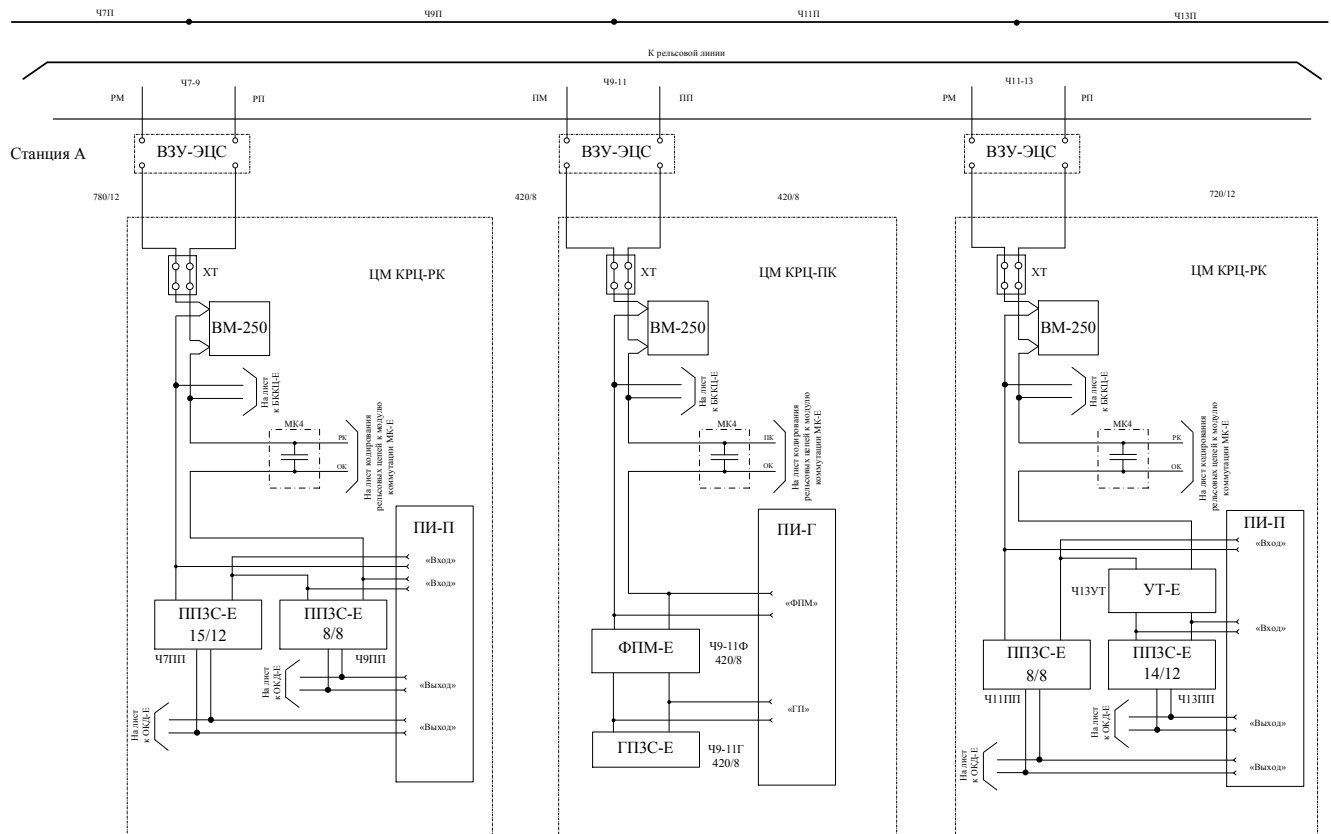


Рисунок 5.45 – Принципиальная схема перегонной РЦ тональной частоты с двумя путевыми приемниками и подключением ОКД-Е к АС для включения «ГКЛС+МК»

На рисунке 5.46 приведен пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ при увязке через АС для включения «ГКЛС+МК».

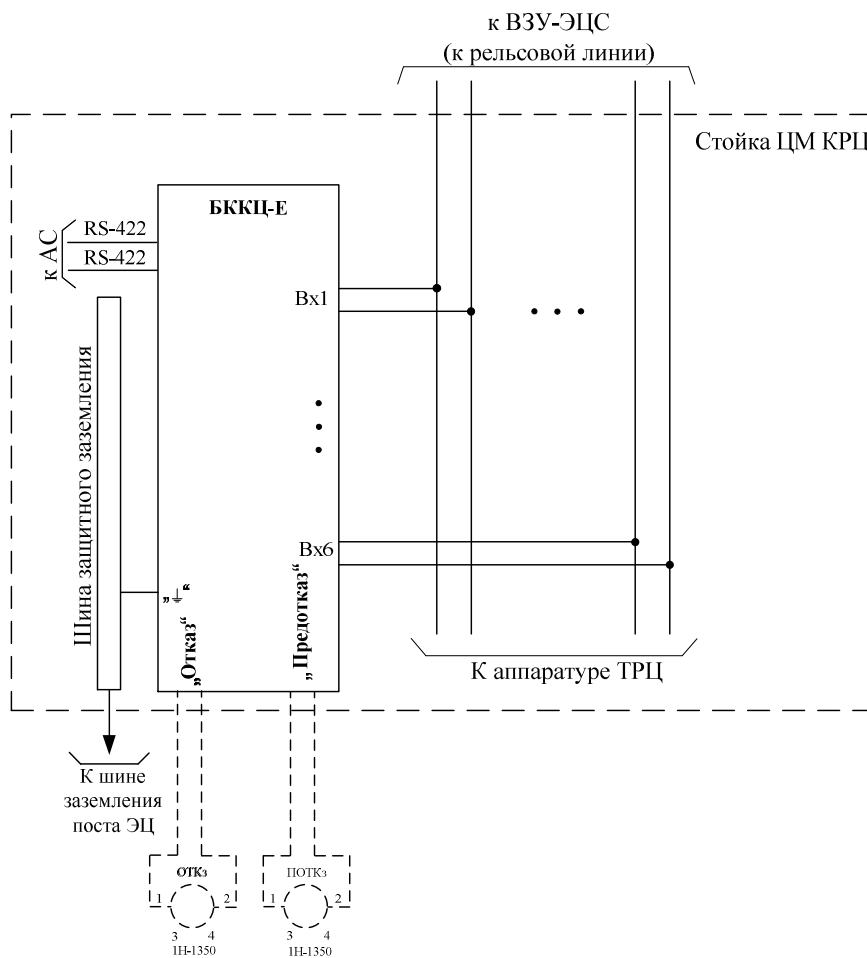
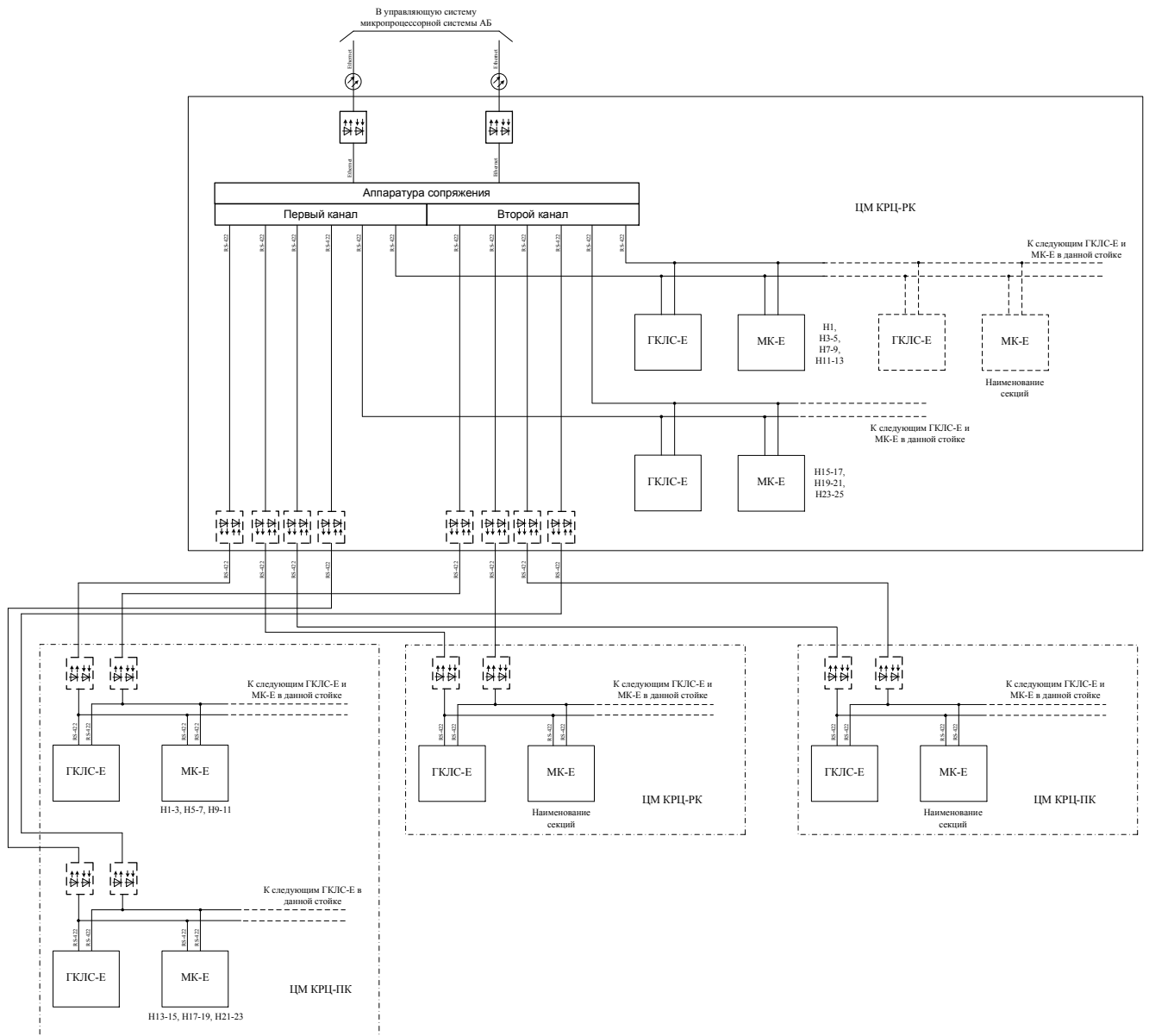


Рисунок 5.46 – Пример схемы подключения БККЦ-Е к перегонным РЦ тональной частоты для применения в составе систем АБ при увязке через АС для включения «ГКЛС+МК»

Примеры схем управления и синхронизации генераторов кода АЛСН при интерфейсной связи через АС по Ethernet и RS-422 одного пути перегона для включения «ГКЛС+МК» приведены на рисунках 5.47 и 5.48




 – медиаконвертор

Рисунок 5.47 – Пример схемы управления и синхронизации генераторов кода АЛСН при интерфейсной связи через АС по Ethernet одного пути перегона для включения «ГКЛС+МК»

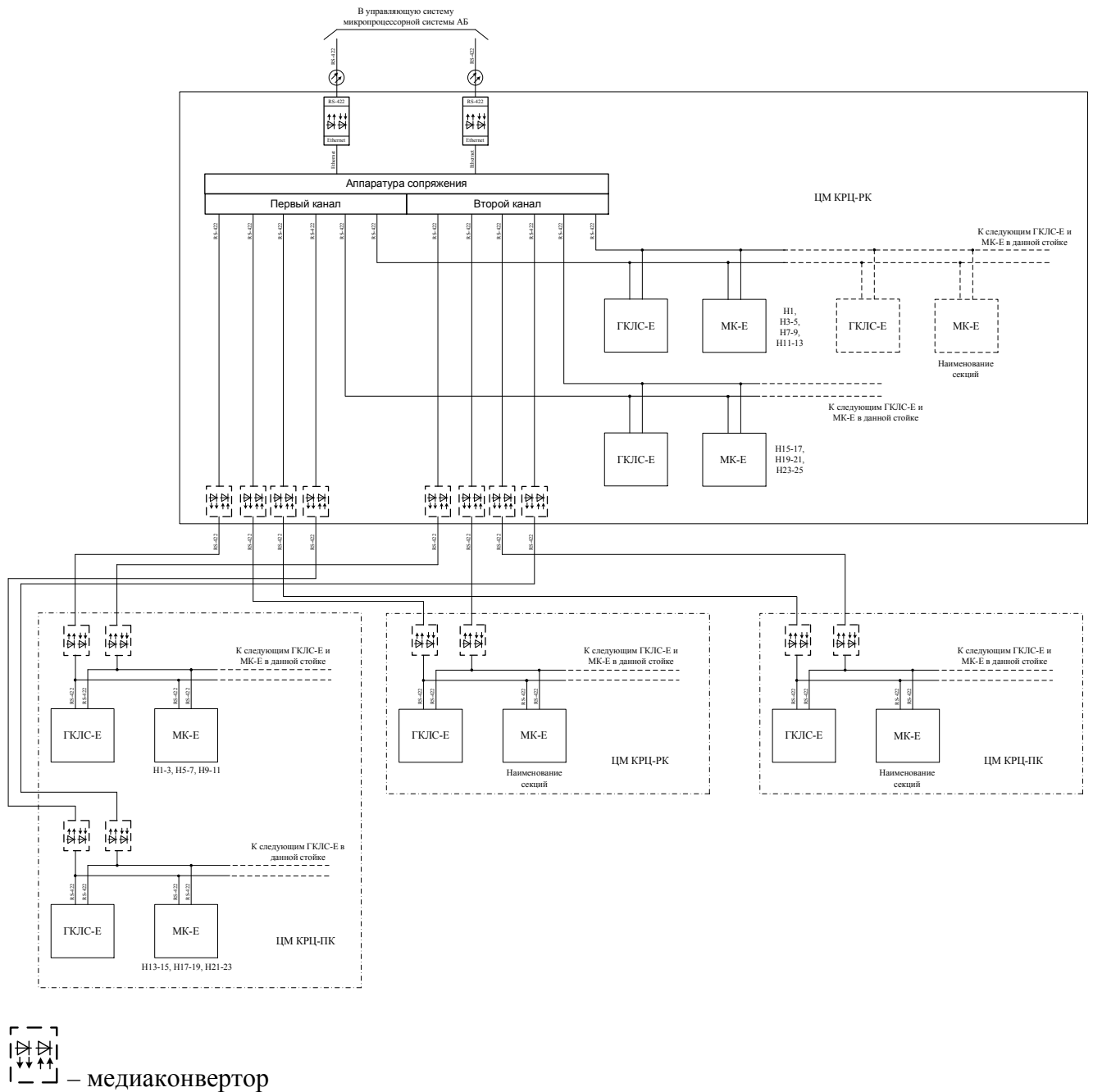
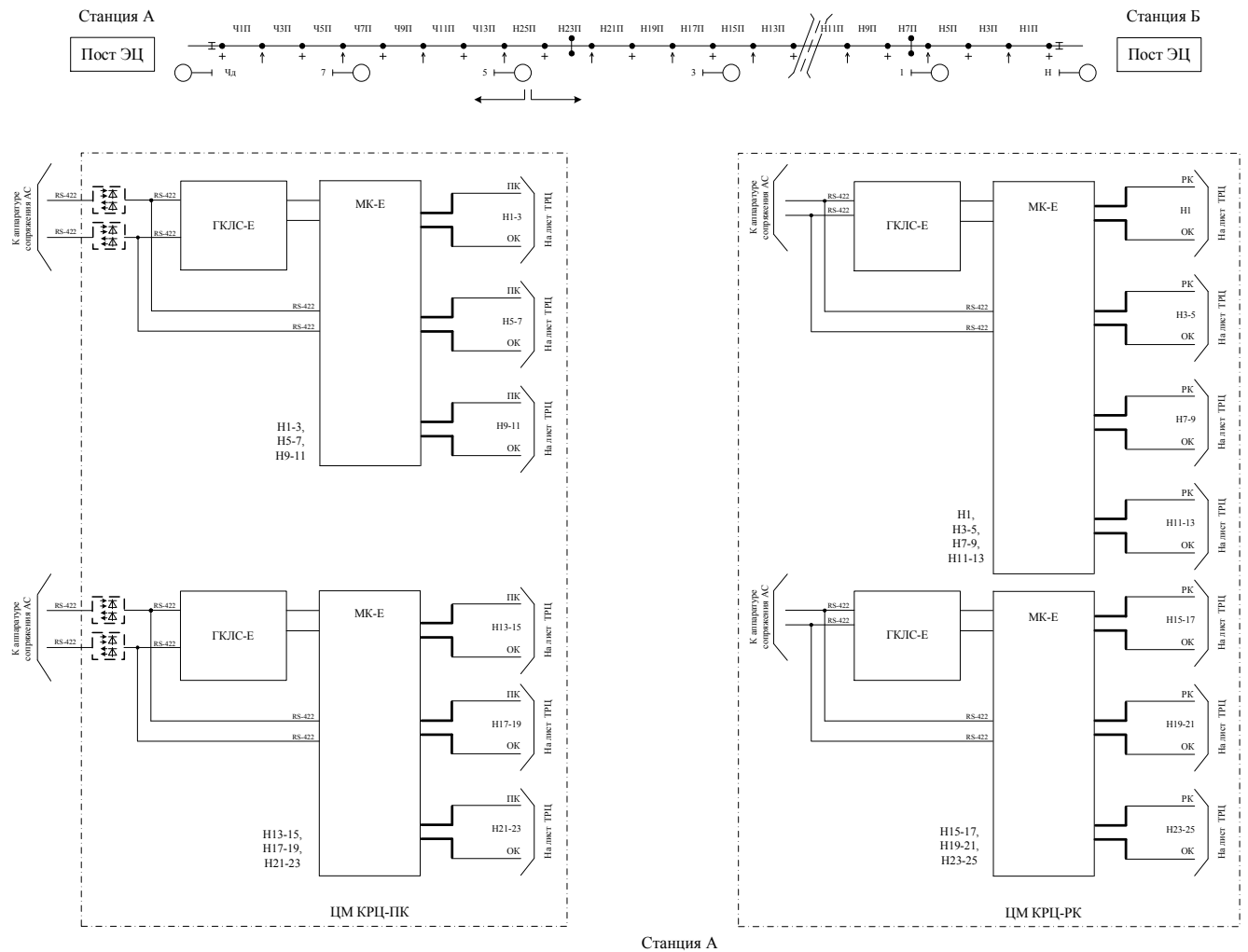



Рисунок 5.48 – Пример схемы управления и синхронизации генераторов кода АЛСН при интерфейсной связи через АС по RS-422 одного пути перегона для включения «ГКЛС+МК»

Схема кодирования РЦ тональной частоты БУ перегона, при увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой через АС для включения «ГКЛС+МК» представлена на рисунке 5.49, а пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к АС – на рисунке 5.50.

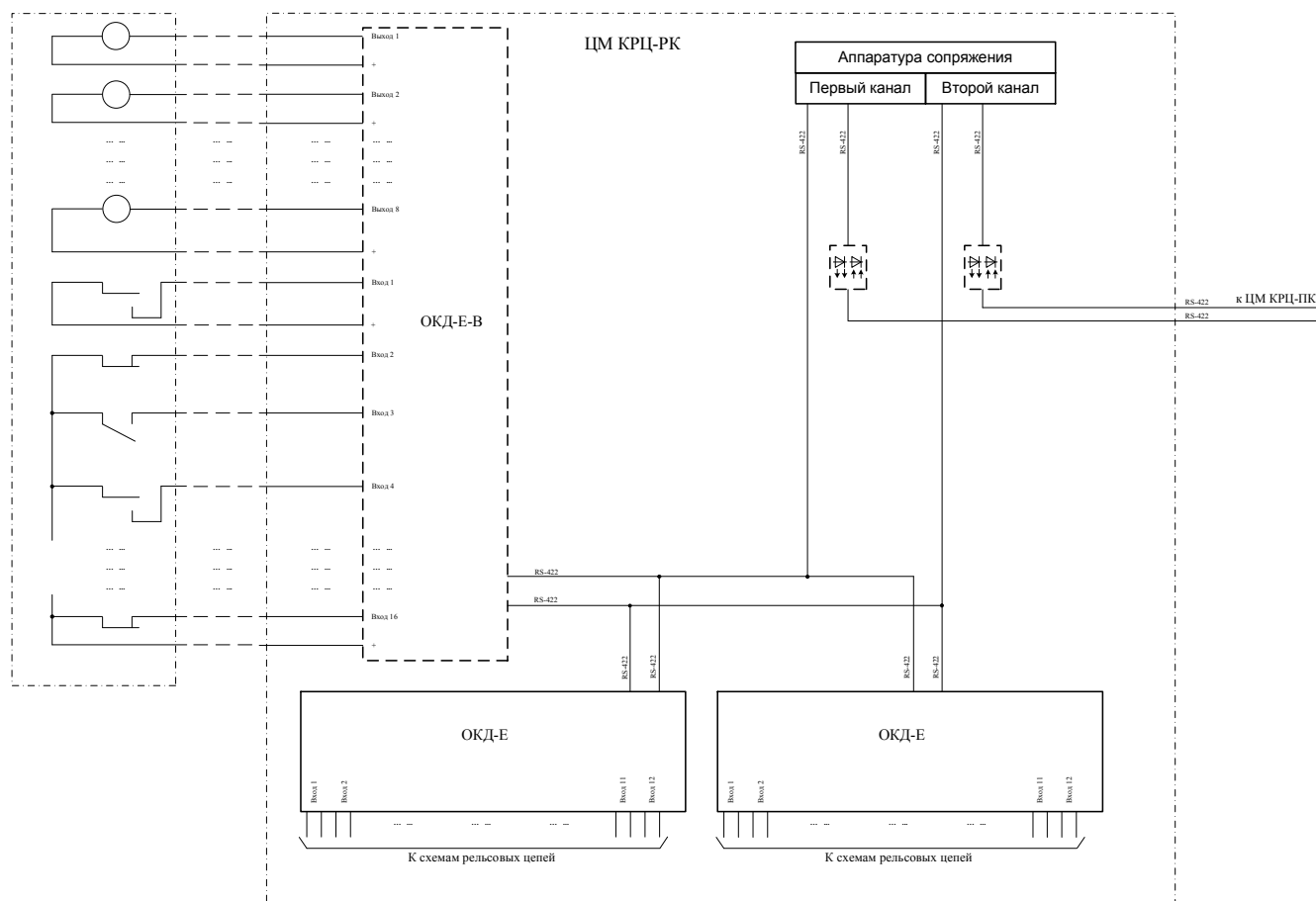




 – медиаконвертор;

Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 5.49 – Схема кодирования РЦ тональной частоты БУ перегона при увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой через АС для включения «ГКЛС+МК»



Станция А

 – медиаконвертор

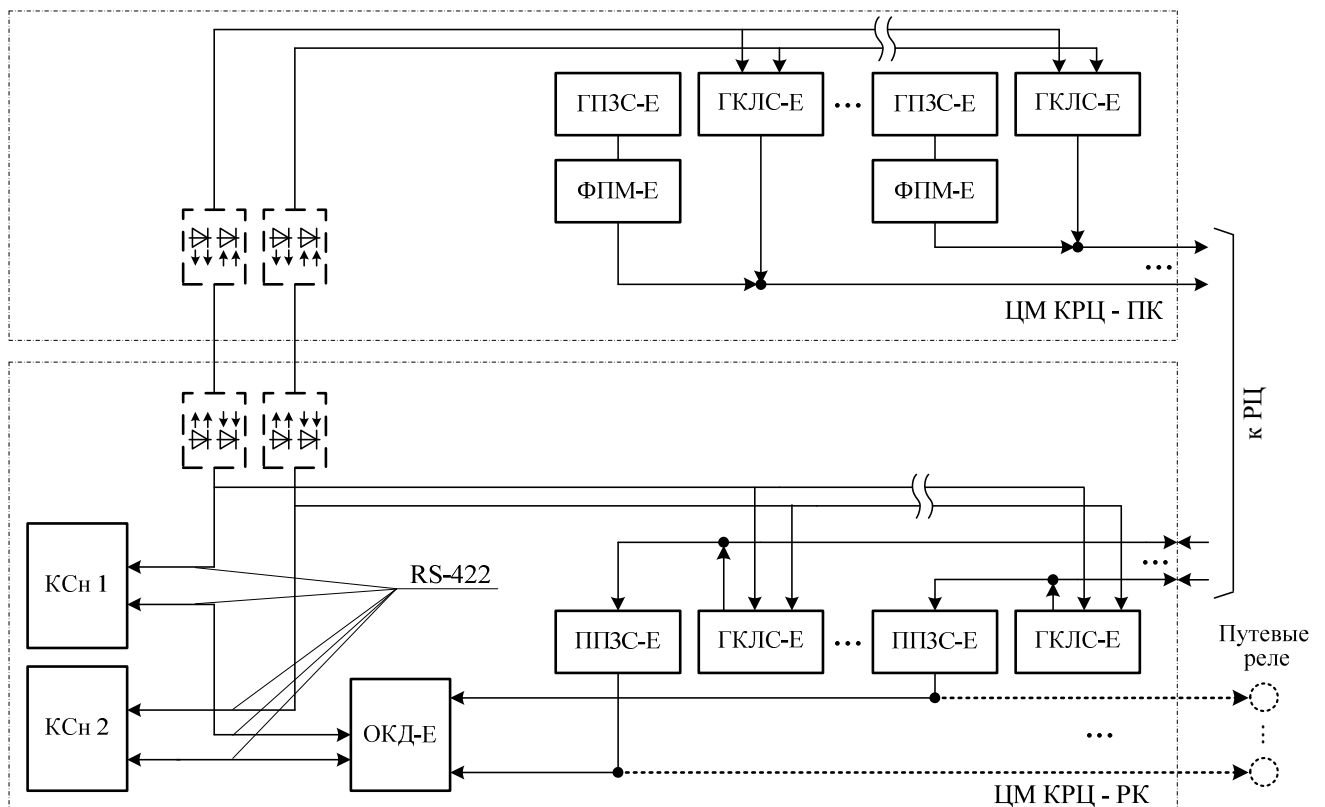
Рисунок 5.50 – Пример схемы подключения ОКД-Е и ОКД-Е-В к АС


### 5.7 Кодирование рельсовых цепей сигналами АЛСН

Кодирование РЦ сигналами АЛСН выполняется генераторами кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов ГКЛС-Е, которые за счет обратной связи обеспечивают контроль параметров выходного сигнала на соответствие полученному приказу. В ГКЛС-Е предусмотрены две интерфейсные линии RS-422 для приема приказа от управляющей системы и передачи в управляющую систему статусной и диагностической информации.

Структурная схема управления и синхронизации ГКЛС-Е при использовании КСн для включения «ГКЛС–точка» приведена на рисунке 5.51.

Включение или изменение режима работы ГКЛС-Е произойдет только после приёма достоверного приказа от управляющей системы хотя бы по одному из каналов передачи данных (см. рисунок 5.52). В случае отсутствия корректных приказов от управляющей системы ГКЛС-Е переходит в безопасное состояние (исключается формирование выходного сигнала) до возобновления связи с управляющей системой.



 – медиаконвертор;

----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 5.51 – Структурная схема управления и синхронизации ГКЛС-Е при использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»

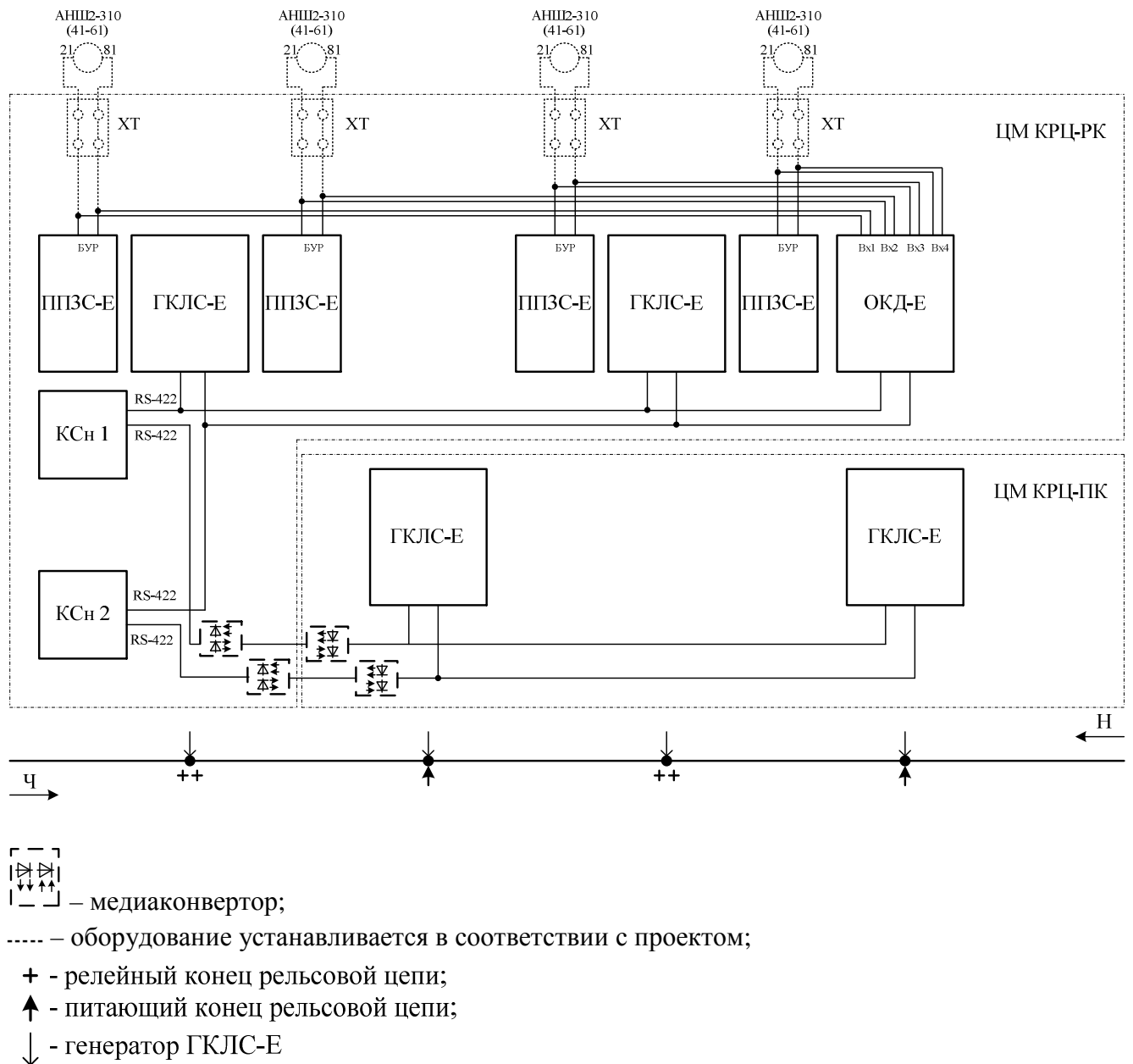


Рисунок 5.52 – Пример схемы управления и синхронизации ГКЛС-Е при использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»

Формирование кода АЛСН генераторами ГКЛС-Е может выполняться синхронно. Синхронизация генераторов кодирования ГКЛС-Е в составе ЦМ КРЦ выполняется по интерфейсу RS-422 локально, без участия управляющей системы, с помощью концентратора связи нижнего уровня или аппаратуры сопряжения. КСн или АС формирует команды синхронизации в широкополосном режиме для каждого типа кода на всех своих выходах. Периодичность выдачи команд синхронизации от КСн или АС составляет десять периодов кодовой

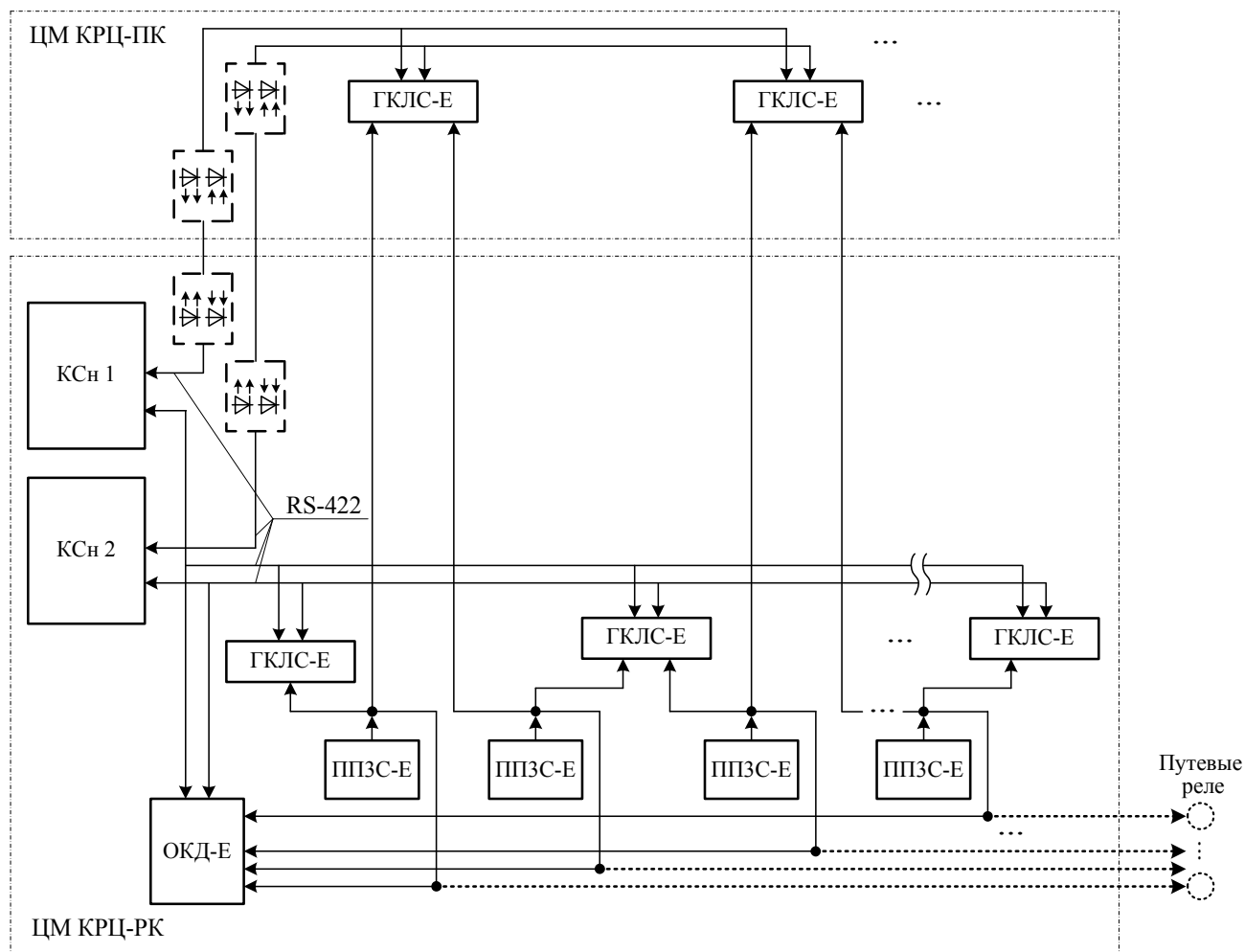
последовательности для каждого типа кода. Отклонение точности периода выдачи команд синхронизации не превышает 10 мс.

Включение кодирования РЦ сигналами АЛСН выполняется путем передачи корректного приказа «включить генерацию кода» требуемому ГКЛС-Е. Выключение кодирования РЦ выполняется после получения ГКЛС-Е корректного приказа «выключить генерацию кода», а также при отсутствии корректных приказов.

### **5.7.1 Непосредственное кодирование**

Структурная схема управления ГКЛС-Е при непосредственном кодировании представлена на рисунке 5.53.

Для сокращения времени включения кодирования РЦ сигналами АЛСН, к дискретным входам ГКЛС-Е подключаются выходы ППЗС-Е в соответствии с рисунком 5.54. Подключение выполняется следующим образом: основной выход ППЗС-Е с четного направления подключается к входу ГКЛС-Е для четного направления, а с нечётного направления – к входу ГКЛС-Е для нечетного направления. Для включения кодирования ГКЛС-Е должен получать по интерфейсам корректный приказ: «генератор включается по занятию РЦ (четное направление движения)» или «генератор включается по занятию РЦ (нечетное направление движения)» и управляющее воздействие от требуемого путевого приемника.




 – медиаконвертор

Рисунок 5.53 – Структурная схема включения ГКЛС-Е при непосредственном кодировании

В ППЗС-Е для формирования информации о свободности/занятости РЦ используется узел «блок управления реле», который безопасным способом формирует напряжение для управления реле типа АНШ2-310 с последовательно включенными обмотками. Термин «включенное состояние» соответствует формированию блоком управления реле (на выходе приёмника) напряжения достаточного для удержания исполнительного реле под током (РЦ свободна). Термин «выключенное состояние» соответствует отсутствию напряжения на выходе приёмника (РЦ занята – реле обесточено).

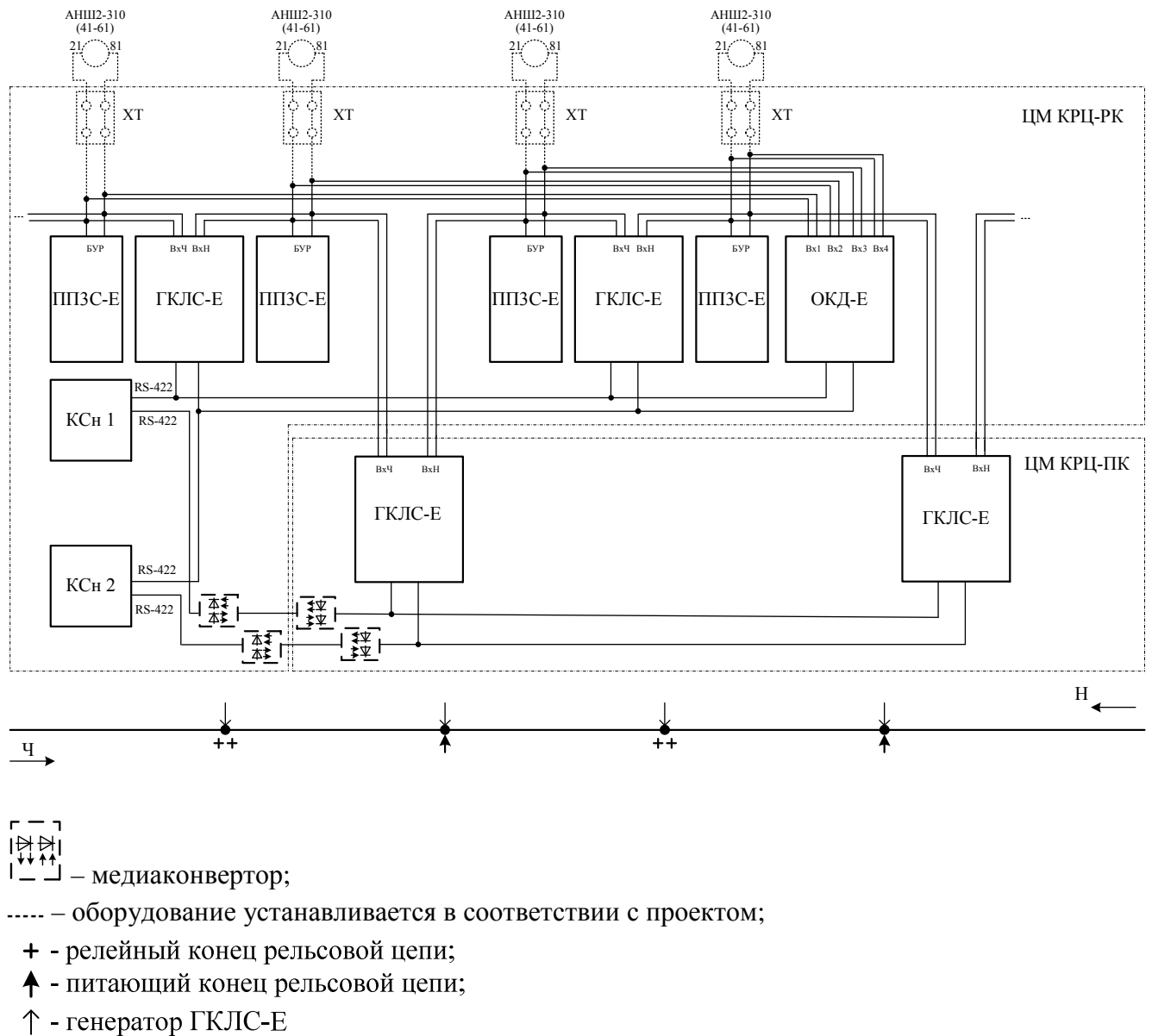


Рисунок 5.54 – Пример схемы управления ГКЛС-Е при непосредственном кодировании рельсовых цепей сигналами АЛСН и использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»

Порядок включения ГКЛС-Е в зависимости от установленного направления движения приведен в таблицах 5.1 и 5.2. Указанный порядок включения ГКЛС-Е не зависит от места его установки (питающий или релейный конец РЦ). Включение/выключение ГКЛС-Е происходит сразу же после выключения/включения выхода путевого приемника, при наличии приказа от управляющей системы на включение кодирования по занятию РЦ.

При непосредственном кодировании время включения кодирования РЦ сигналами АЛСН сокращается до времени выключения блока управления реле ППЗС-Е после уменьшения уровня сигнала на входе приёмника ниже порогового при условии наличия корректных приказов от управляющей системы.

Таблица 5.1 – Порядок включения ГКЛС-Е при движении в четном направлении









№ состояния	блок управления реле ППЗС-Е		кодирование ГКЛС-Е	
	ППЗС-Е с четного направления	ППЗС-Е с нечётного направления	при движении в четном направлении	наличие задержки при смене состояния
1	выключен	выключен	нет	
2	выключен	<b>включен</b>	<b>есть</b>	
3	<b>включен</b>	выключен	нет	
4	<b>включен</b>	<b>включен</b>	нет	

Таблица 5.2– Порядок включения ГКЛС-Е при движении в нечетном направлении

№ состояния	блок управления реле ППЗС-Е		кодирование ГКЛС-Е	
	ППЗС-Е с четного направления	ППЗС-Е с нечётного направления	при движении в нечетном направлении	наличие задержки при смене состояния
1	выключен	выключен	нет	
2	выключен	<b>включен</b>	нет	
3	<b>включен</b>	выключен	<b>есть</b>	
4	<b>включен</b>	<b>включен</b>	нет	

При непосредственном кодировании для предотвращения ложного включения/выключения кода АЛСН, временные параметры, характеризующие кратковременную потерю шунтовой чувствительности ТРЦ, выбраны в соответствии с НТП СЦБ/МПС-99, в ГКЛС-Е предусмотрена задержка в четыре секунды. На рисунках 5.55 – 5.58 приведены ситуации, которые могут привести к включению или выключению кодирования при кратковременной потере шунтовой чувствительности РЦ.

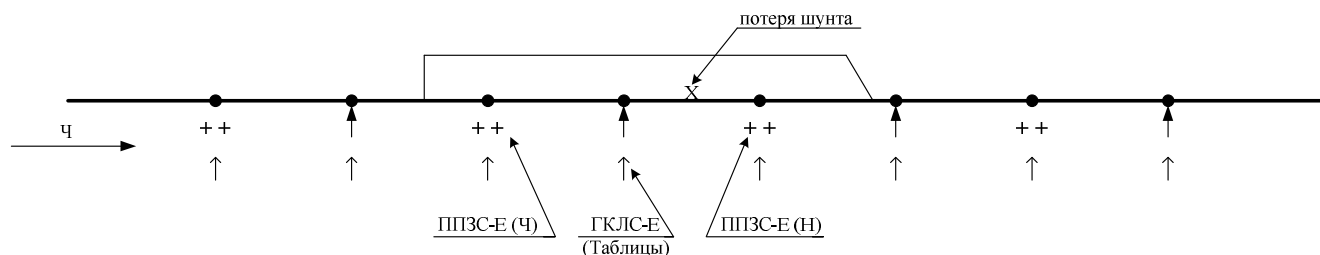
Задержка на включение или выключение выполняется только при переходах выходов приёмников двух соседних РЦ из одного состояния в другое, которые



соответствуют кратковременной потере шунтовой чувствительности РЦ во время движения по ней (в таблицах 5.1 и 5.2 отмечены стрелками). Задержка на включение предотвратит включение кодирования в середине состава при кратковременной потере шунта (рисунки 5.55 и 5.57), при условии, что управляющая система будет продолжать передавать корректные приказы: «генератор включается по занятию РЦ». Задержка на выключение предотвратит выключение кодирования под головой поезда при кратковременной потере шунта (рисунки 5.56 и 5.58).

Как следует из таблиц 5.1 и 5.2, при вступлении головы поезда на РЦ, кодирование будет включено без задержки, равно как и кодирование предыдущей РЦ будет выключено без задержки. Вступление головы поезда на РЦ соответствует переходу блоков управления реле (выходов) приёмников двух соседних РЦ из состояния 4 в состояние 2 при движении в чётном направлении (таблица 5.1) и переходу из состояния 4 в состояние 3 при движении в нечётном направлении (таблица 5.2).

Прочие ситуации ложной занятости или ложной свободности должны отслеживаться на уровне управляющей системы.



- + - релейный конец рельсовой цепи
- ↑ - питающий конец рельсовой цепи
- ↑ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.55 – Ситуация потери шунта в середине состава при движении в четном направлении

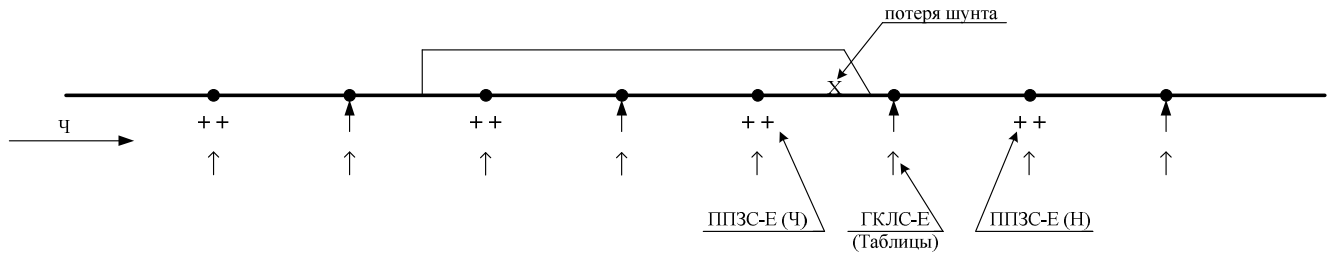


Рисунок 5.56 – Ситуация потери шунта под головой состава при движении в четном направлении

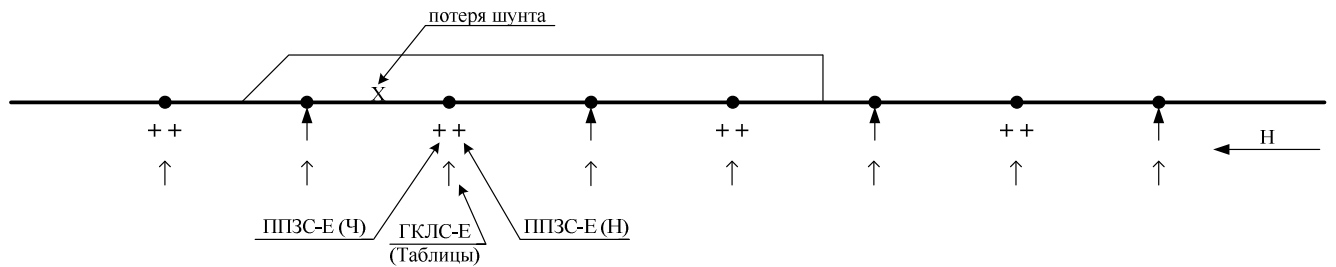


Рисунок 5.57 – Ситуация потери шунта в середине состава при движении в нечетном направлении

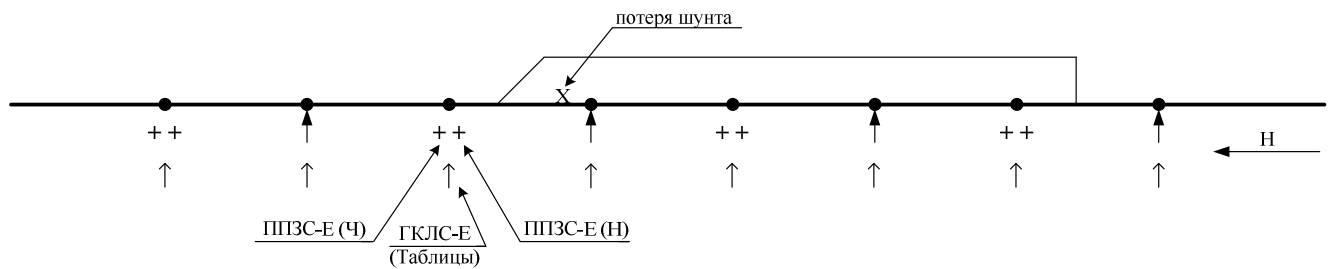
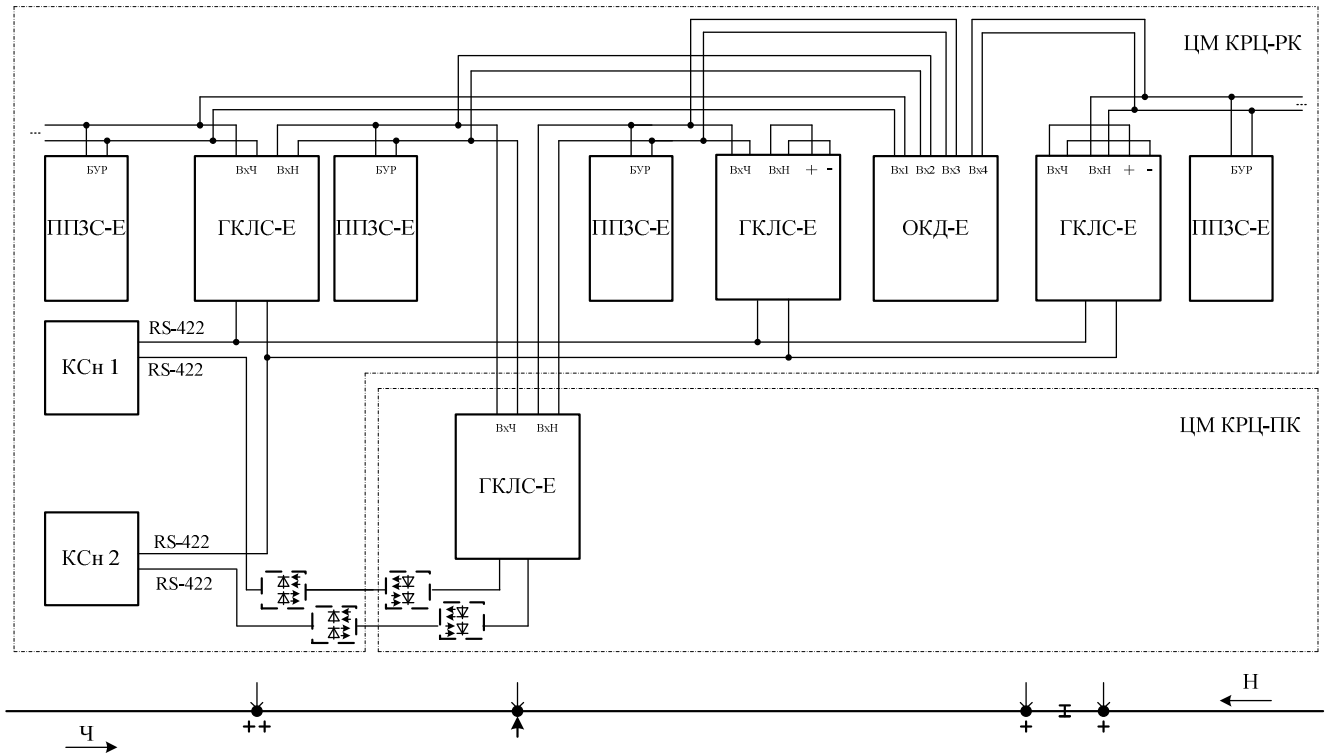


Рисунок 5.58 – Ситуация потери шунта под головой состава при движении в нечетном направлении

Если ГКЛС-Е получает корректные приказы: «Включить генерацию кода» или «Выключить генерацию кода», то при реализованной аппаратной схеме непосредственного кодирования, ГКЛС-Е будет игнорировать состояние приемников и включать/выключать кодирование в соответствии с полученным приказом, а также выключать кодирование при отсутствии корректных приказов.

При наличии изолирующих стыков меняется состав аппаратуры ЦМ КРЦ и схема её соединения внутри стоек ЦМ КРЦ. На рисунках 5.59 и 5.60 показаны схемы подключения ГКЛС-Е при непосредственном кодировании на границе изолирующего стыка. В зависимости от места установки относительно изолирующего стыка на ГКЛС-Е устанавливаются перемычки: для расположения ГКЛС-Е с четного направления от изолирующего стыка – на вход для подключения выхода отсутствующего нечетного путевого приемника, для расположения ГКЛС-Е с нечётного направления – на вход для подключения выхода отсутствующего четного путевого приемника. С помощью данных перемычек вместо выхода отсутствующего путевого приемника к разъему входов ГКЛС-Е подключается выход источника питания, встроенного в ГКЛС-Е, используемый для опроса контактов схемы выбора кодов АЛСН. Порядок работы ГКЛС-Е не зависит от того к питающему или к релейному концу РЦ он подключен и соответствует приведенному в таблицах 5.1 и 5.2.

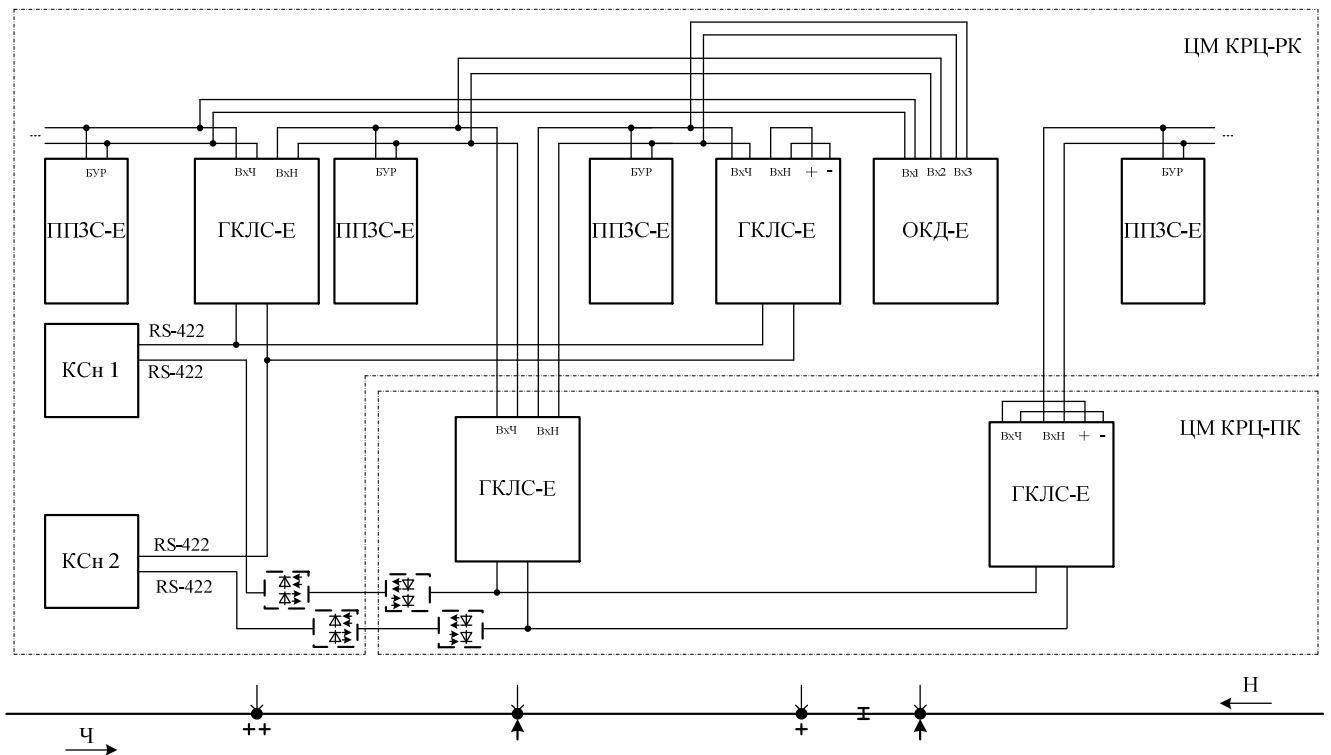


— медиаконвертор;

----- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом;

- + - релейный конец рельсовой цепи;
- ↑ - питающий конец рельсовой цепи;
- ↓ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.59 – Схема управления ГКЛС-Е при непосредственном кодировании рельсовых цепей сигналами АЛСН на границе изолирующего стыка (релейный/релейный) и использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»

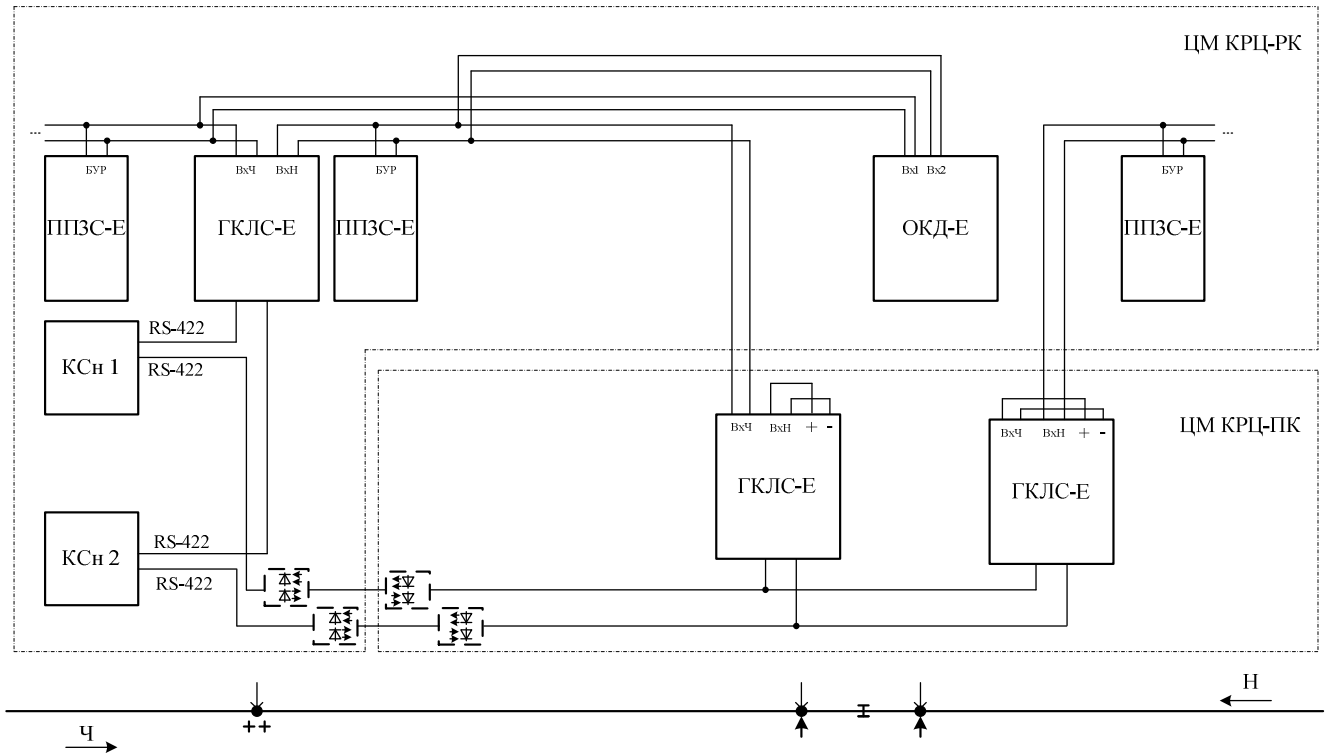


— медиаконвертор;

----- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом;

- + - релейный конец рельсовой цепи;
- ↑ - питающий конец рельсовой цепи;
- ↓ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.60 – Пример схемы управления ГКЛС-Е при непосредственном кодировании рельсовых цепей сигналами АЛСН на границе изолирующего стыка (релейный/питающий) и использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»



— медиаконвертор;

----- оборудование устанавливается в соответствии с проектом;

+ - релейный конец рельсовой цепи;

↑ - питающий конец рельсовой цепи;

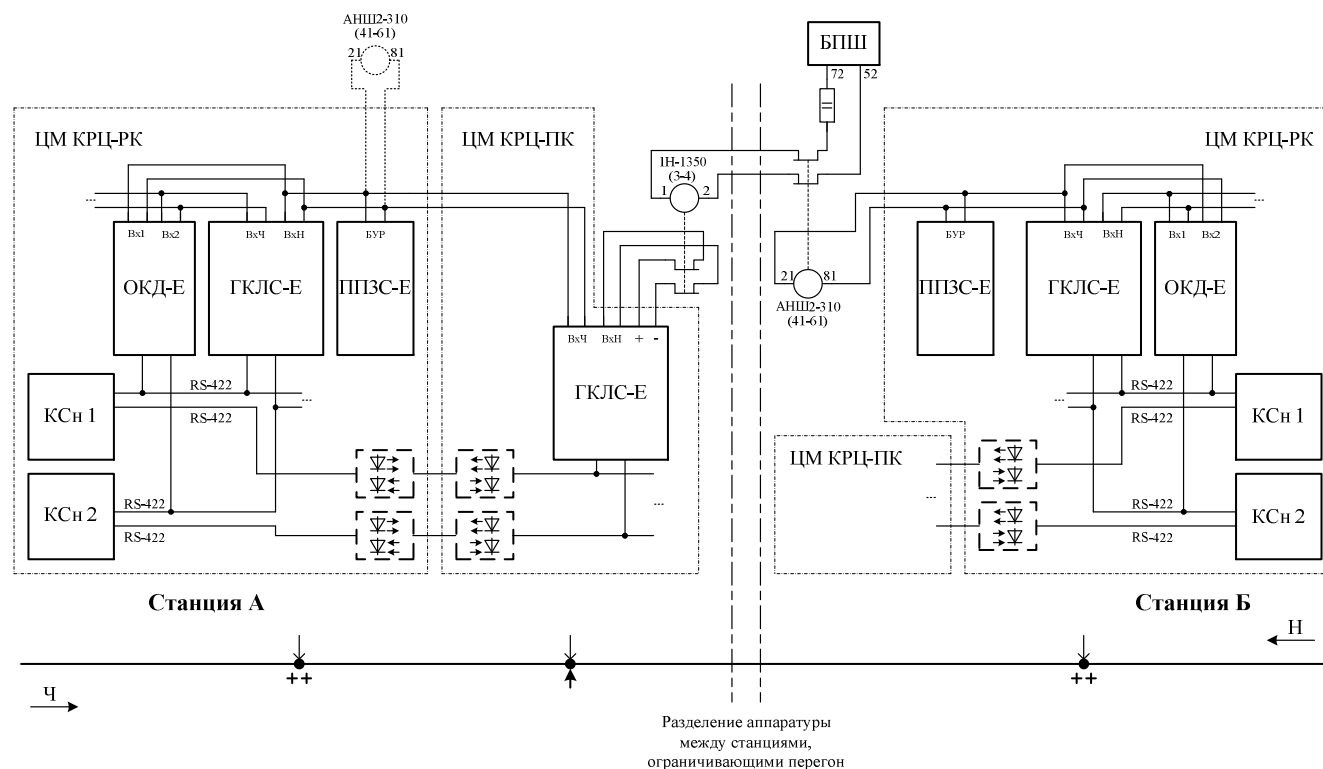
↓ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.61 – Пример схемы управления ГКЛС-Е при непосредственном кодировании рельсовых цепей сигналами АЛСН на границе изолирующего стыка (питающий/питающий) и использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»

При межстанционной увязке для подключения дискретных входов ГКЛС-Е к выходам ППЗС-Е используются линейные цепи. К выходу ППЗС-Е («Станция Б») подключается путевое реле типа АНШ2-310 с последовательно соединенными обмотками, как показано на рисунке 5.62. Контакты этого реле включаются в линейные цепи и используются для передачи информации о состоянии контролируемой РЦ. На «Станции А» к этим же линейным цепям

подключается реле типа 1Н-1350, контакты которого управляют дискретными входами ГКЛС-Е.

Электропитание линейных цепей выполняется в соответствии с проектной документацией.



- медиаконвертор;
- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом;
- + - релейный конец рельсовой цепи;
- ↑ - питающий конец рельсовой цепи;
- ↓ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.62– Пример схемы управления ГКЛС-Е для непосредственного кодирования при межстанционной увязке и использовании КСн для включения «ГКЛС–точка»

### **5.7.2 Предварительное кодирование**

Для предварительного кодирования РЦ должны использоваться корректные приказы: «включить генерацию кода» и «выключить генерацию кода». Набор РЦ, к которым применяется предварительное кодирование, определяется в соответствии с проектными решениями. При работе ГКЛС-Е в режиме синхронного формирования кода АЛСН обеспечивается непрерывный во времени приём кода локомотивными устройствами при пересечении изолирующих стыков (отсутствует временное смещение кодов АЛС в смежных РЦ), что в значительной степени снижает количество сбоев кодов.

### **5.7.3 Работа в режиме контроля занятия ответвлений**

В режиме контроля занятия ответвлений (КЗО) к ГКЛС-Е подключаются до четырех выходов ППЗС-Е (в зависимости от количества ответвлений кодируемой стрелочной секции).

Возможно применение двух вариантов работы генераторов кодирования в режиме КЗО:

- непосредственное кодирование в режиме КЗО;
- предварительное кодирование в режиме КЗО.

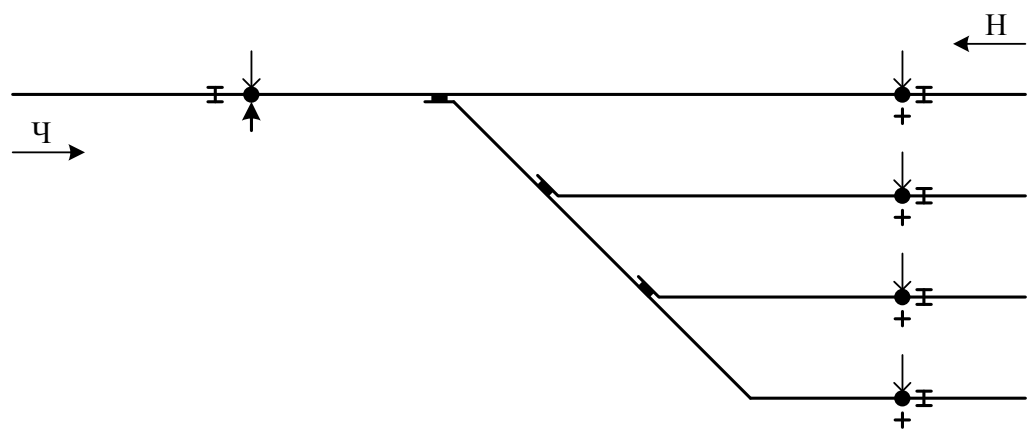
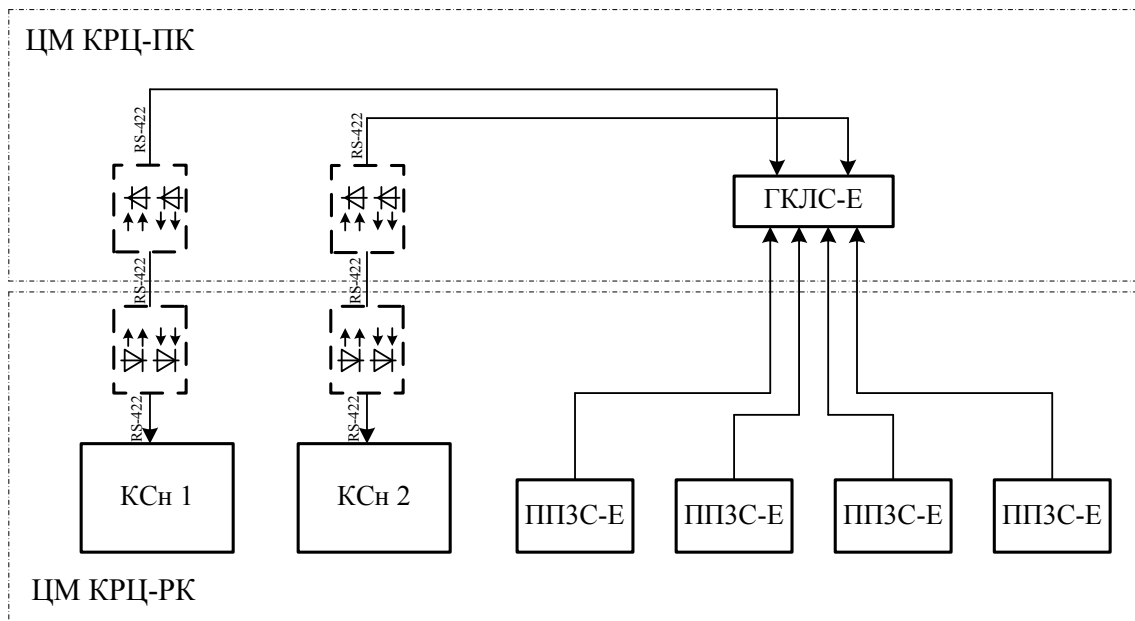
Структурная схема для непосредственного и предварительного кодирования в режиме КЗО для включения через КСн представлена на рисунке 5.63.

При непосредственном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ с номером ответвления, по которому ожидается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование РЦ при получении корректных приказов от управляющей системы и только в том случае, если первым сработает приёмник на указанном в приказе ответвлении.

При предварительном кодировании в режиме КЗО управляющая система передает приказ на включение кодирования с номером ответвления, по которому



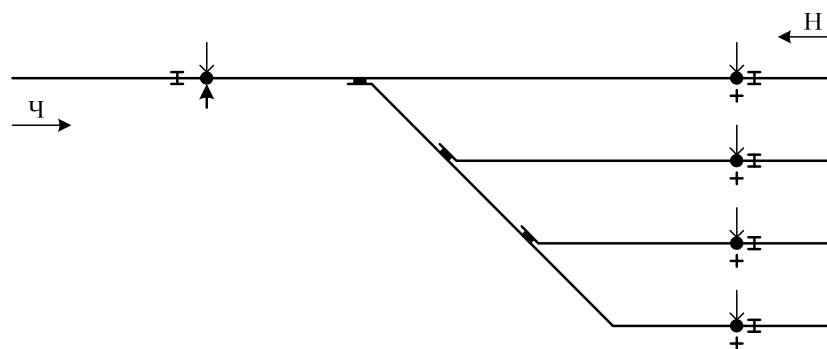
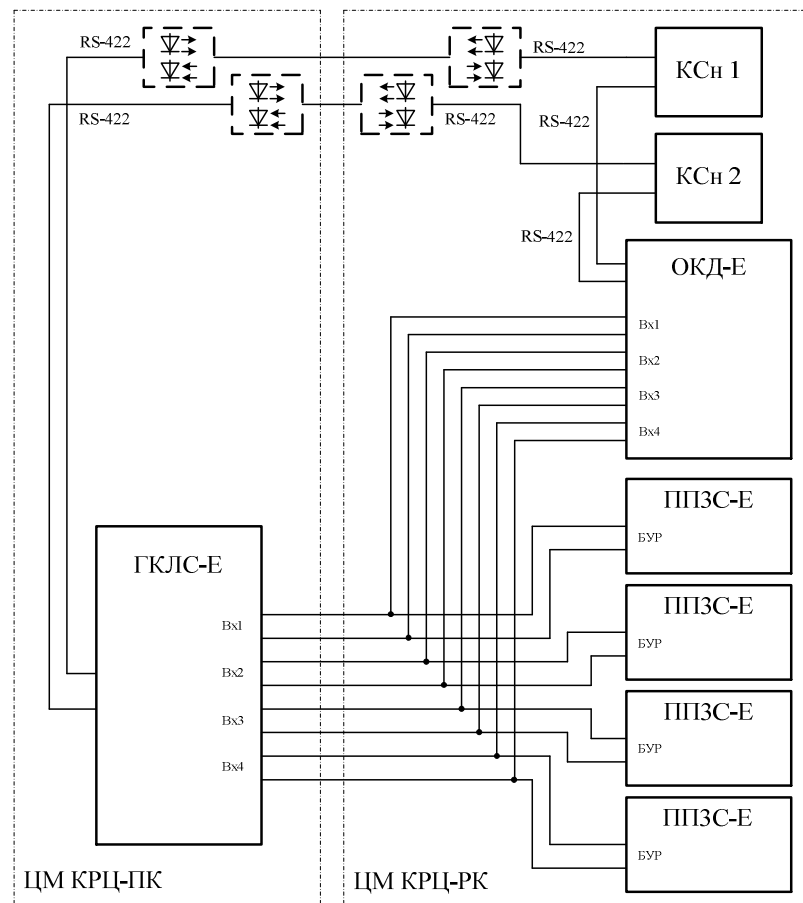
ождается вступление головы поезда. В таком режиме ГКЛС-Е включит кодирование сразу после получения корректного приказа и выключит, если приёмник, на указанном ответвлении, сработает не первым.



- медиаконвертор;
- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом;
- + - релейный конец рельсовой цепи;
- ↑ - питающий конец рельсовой цепи;
- ↓ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.63 – Структурная схема для непосредственного и предварительного кодирования в режиме КЗО для включения через КЧн

Пример схемы управления ГКЛС-Е в режиме КЗО представлен на рисунке 5.64.



- медиаконвертор;
- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом;
- + - релейный конец рельсовой цепи;
- ↑ - питающий конец рельсовой цепи;
- ↓ - генератор ГКЛС-Е

Рисунок 5.64 – Пример схемы управления ГКЛС-Е в режиме КЗО

## 6 Электропитание ЦМ КРЦ

Электропитание ЦМ КРЦ осуществляется от источника переменного тока с частотой в пределах от 49 до 51 Гц напряжением  $220_{-15\%}^{+10\%}$  В. Допускается использование как бесперебойного, так и гарантированного источников электропитания.

Мощность, потребляемая оборудованием в стойках ЦМ КРЦ, зависит от количества и номенклатуры оборудования и может быть рассчитана исходя из таблицы 6.1.

Таблица 6.1 – Максимальная мощность, потребляемая оборудованием ЦМ КРЦ

Наименование	Канал	Р, Вт		I, А		P220, Вт	ΣP220, Вт
		24 В	220 В	24 В	220 В		
ППЗС-Е	Осн.	3,2	0	0,133	0	4	8
	Рез.	3,2	0	0,133	0	4	
ГПЗС-Е	Осн.	26	0	1,083	0	33	35
	Рез.	1,5	0	0,063	0	2	
ОКД-Е	Осн.	4,6	0	0,192	0	6	12
	Рез.	4,6	0	0,192	0	6	
ОКД-Е-В	Осн.	18,7	0	0,779	0	24	34
	Рез.	7,5	0	0,313	0	10	
КСн	Первый	19,5	0	0,813	0	25	50
	Второй	19,5	0	0,813	0	25	
ГКЛС-Е*	Осн.	5	300	0,208	1,364	307	337
	Рез.	5	23	0,208	0,105	30	
МДК	Осн.	2,5	0	0,104	0	4	8
	Рез.	2,5	0	0,104	0	4	
АС	Первый	58,5	0	2,44	0	74	148
	Второй	58,5	0	2,44	0	74	
МК-Е	Осн.	18,4	0	0,77	0	23	46
	Рез.	18,4	0	0,77	0	23	
БККЦ-Е	Осн.	17,5	0	0,73	0	22	46
	Рез.	17,5	0	0,73	0	22	
Примечание	ориентировочный $\cos\gamma=0,7$ (емкостной) * – ориентировочный $\cos\gamma=0,65$ (емкостной)						

Данные в таблице 6.1 приведены в пересчете на линию электропитания 220 В и представляют собой максимальные значения, полученные при условиях максимального уровня выходного сигнала, максимального количества включенных управляющих сигналов, минимального значения сопротивления нагрузки и пр. Необходимо учитывать, что приборы ППЗС-Е и ГПЗС-Е содержат и основной и резервный каналы в одном типовом элементе замены (ТЭЗ), для остальных приборов следует учесть наличие или отсутствие резервирования. При наличии резерва для каждой пары приборов «основной/резервный» следует использовать суммарную мощность основного и резервного каналов ( $\Sigma P_{220}$  в таблице 6.1). При отсутствии резерва следует использовать мощность основного канала ( $P_{220}$ , Осн. в таблице 6.1).

При определении мощности, потребляемой ЦМ КРЦ от питающей установки, рекомендуется учитывать:

- количество одновременно кодирующих генераторов ГКЛС-Е;
- уровни выходных сигналов ГКЛС-Е и ГПЗС-Е.

Максимальное количество одновременно кодирующих генераторов ГКЛС-Е для станции определяется исходя из:

- максимального количества кодируемых приемоотправочных путей – кодируются при наличии шунта (количество ГКЛС-Е передающих коды АЛСН в РЦ определяется проектными решениями для каждого приемоотправочного пути);
- максимального количества одновременно установленных поездных маршрутов (количество ГКЛС-Е передающих коды АЛСН в РЦ определяется проектными решениями для каждого из маршрутов приема/отправления).

Параметры выходных сигналов ГКЛС-Е и ГПЗС-Е определяются по данным регулировочных таблиц. Определение мощности, потребляемой основным каналом ГПЗС-Е и ГКЛС-Е, в зависимости от уровней выходного сигнала, выполняется с помощью таблиц 6.2 и 6.3.

Таблица 6.2 – Полная мощность, потребляемая основным каналом ГКЛС-Е от сети электропитания 220 В в зависимости от выходного напряжения и тока генератора кодирования при нагрузке на активное сопротивление (основная составляющая для определения P220 из таблицы 6.1)

Частота, Гц	U <sub>вых</sub> , В	Полная потребляемая мощность, ВА		
		I = 0,2 А	I = 0,6 А	I = 1 А
25	30	46,6	66	107
	60	58,7	101	150
	90	66,5	139,5	204
	120	81	168	248
50	30	46,6	70	107
	60	59	101,6	152
	90	70,2	139,8	206
	120	84	168	249
	160	95	206	312
	200	112	248	376
	250	129	302,5	463
75	30	46,8	70,2	106
	60	59,5	102,2	154
	90	70,6	141,5	209
	120	85	169,5	251
	160	96	204	314
	200	111,5	254	384
	250	131	300	470

Таблица 6.3 – Активная мощность, потребляемая основным каналом ГПЗС-Е от линии электропитания 24 В в зависимости от выходного напряжения при нагрузке на активное сопротивление 6,8 Ом (P24 В, Вт)

Частота, Гц	Активная потребляемая мощность, Вт при U <sub>пит</sub> =24 В												
	U <sub>вых</sub> , В												
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
420	6,3	6,7	7,4	7,9	8,5	9,2	10	11,5	12,4	13,9	15,2	16,6	18,2
480	6,2	6,7	7,4	7,9	8,6	9,3	10,2	11,5	12,7	13,8	15,1	16,6	18
580	6,1	6,6	7,2	7,6	8,4	8,9	10	11	12,3	13,4	14,6	16,4	18
720	6,1	6,4	7,2	7,6	8,4	9,2	10	11,4	12,6	13,8	15	16,2	18,1
780	6,1	6,4	7,2	7,6	8,2	9,1	10	11	12,3	13,5	15	16,3	18

В каждой стойке предусмотрены две шины заземления – защитная и рабочая. Аппаратура, устанавливаемая в стойке ЦМ КРЦ, имеет элементы заземления для подключения защитного и рабочего заземления. В каждой стойке ЦМ КРЦ (при использовании резервированных приборов) электропитание основных и резервных каналов приборов ОКД-Е, ОКД-Е-В, ГПЗС-Е, ППЗС-Е, ГКЛС-Е, МК-Е, БККЦ-Е, а так же первых и вторых каналов АС и КСн, осуществляется отдельно, с помощью источников питания 220/24 и буферных модулей, обеспечивающих устойчивость к провалам и прерываниям напряжения.

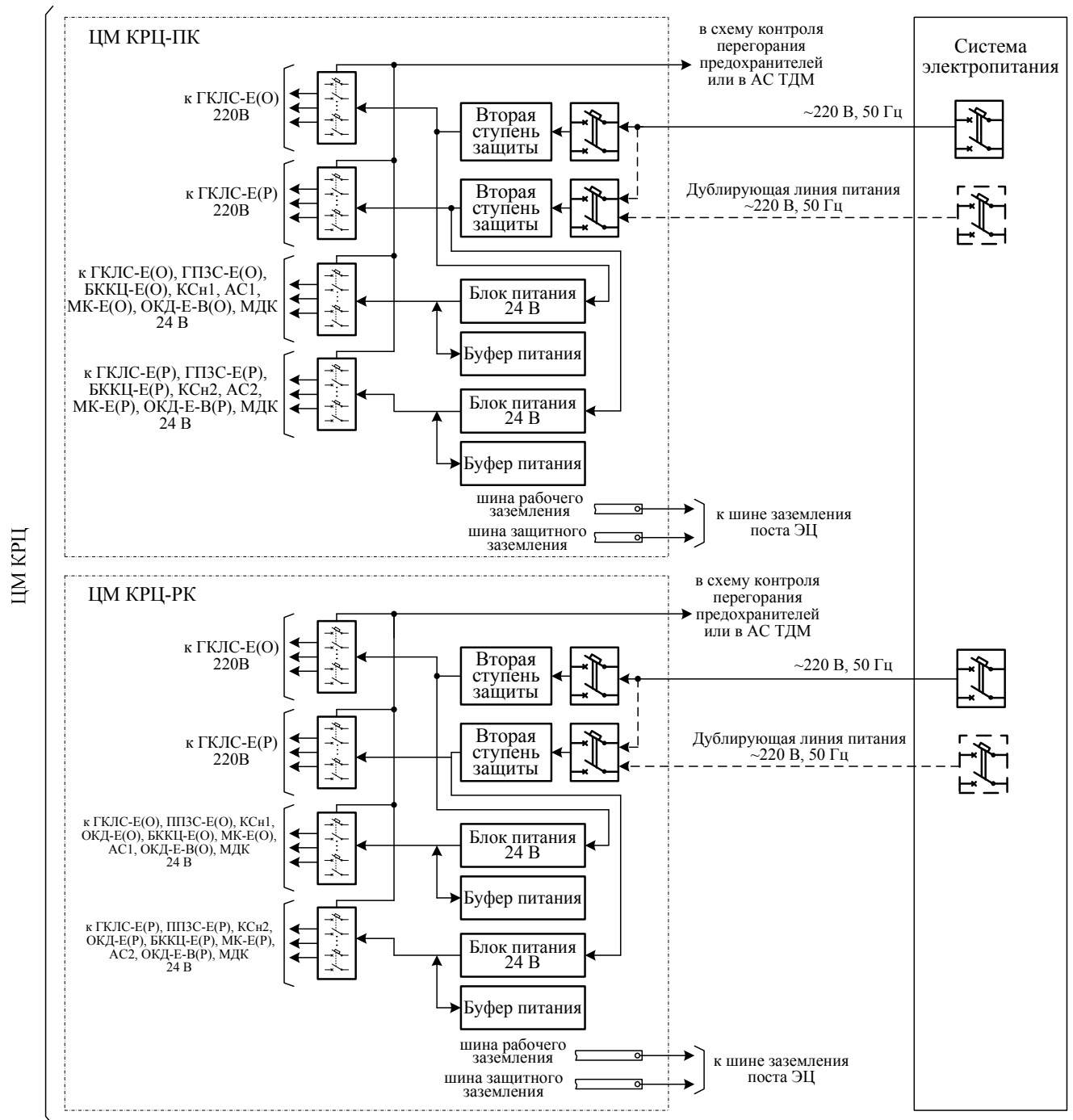
На вводе каждой стойки, в цепях питания основных и резервных каналов приборов ЦМ КРЦ, установлены автоматические выключатели и модули второй степени защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений. Данное решение позволяет организовать электропитание каждой стойки ЦМ КРЦ:

- по одной индивидуальной линии электропитания с последующим разделением на линии питания основных и резервных каналов в стойке ЦМ КРЦ;
- по двум отдельным индивидуальным линиям электропитания для основных и резервных каналов оборудования стойки ЦМ КРЦ.

Структурные схемы организации электропитания ЦМ КРЦ приведены на рисунках 6.1 и 6.2.

В цепи электропитания каждой кассеты с приборами ЦМ КРЦ (основной, резервный), для каждой из линий электропитания (24 В, 220 В) устанавливаются однополюсные автоматические выключатели с дополнительными контактами.

С помощью дополнительных контактов автоматических выключателей осуществляется удаленный контроль наличия питания кассет с приборами ЦМ КРЦ путем передачи данной диагностической информации в схему контроля срабатывания автоматических выключателей или АС ТДМ.



----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 6.1 – Структурная схема организации электропитания ЦМ КРЦ при использовании резервированных приборов

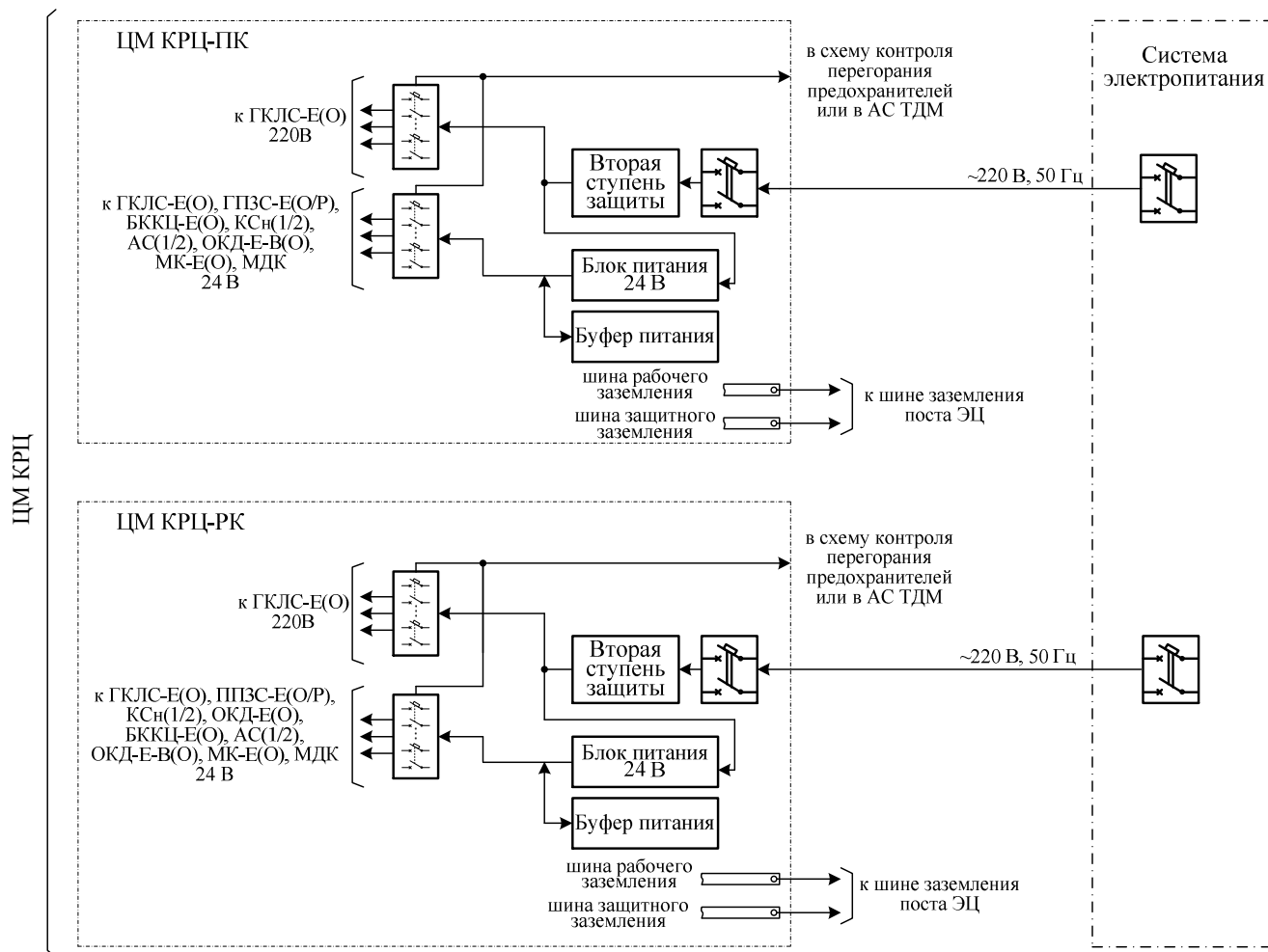
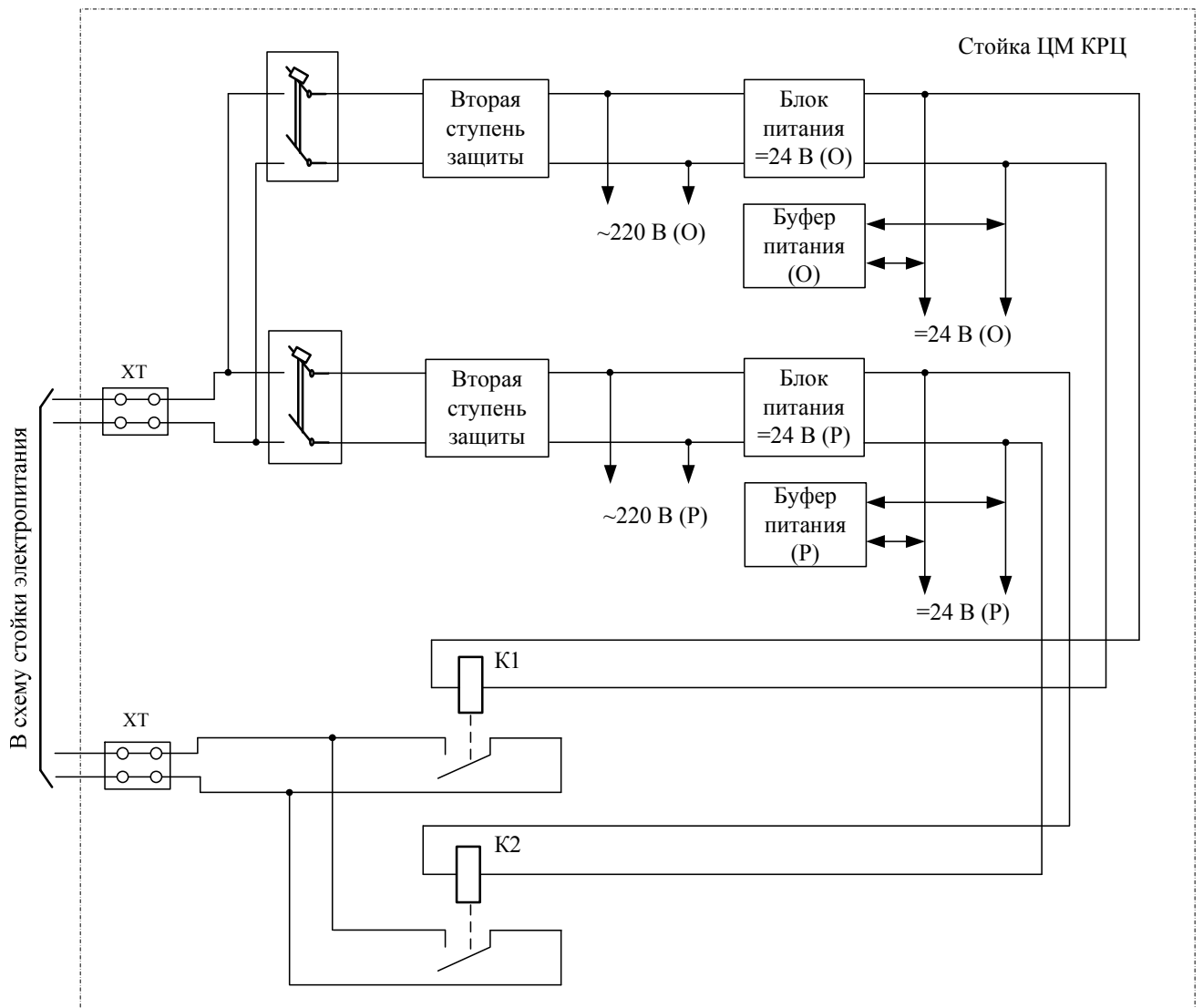


Рисунок 6.2 – Структурная схема организации электропитания ЦМ КРЦ при использовании приборов без резервирования

В случае необходимости, в каждой стойке ЦМ КРЦ предусмотрена возможность для размещения реле контроля каждого из каналов электропитания (О/Р), подключение к которым выполняется в соответствии с рисунком 6.3.





К1 – контрольное реле основного канала питания;  
 К2 – контрольное реле резервного канала питания

Рисунок 6.3 – Пример схемы включения реле контроля наличия питания ЦМ КРЦ

## **7 Передача диагностической информации ЦМ КРЦ в АС ТДМ**

В ЦМ КРЦ предусмотрен набор дискретных и аналоговых диагностических сигналов, которые должны контролироваться автоматизированной системой технической диагностики и мониторинга (АС ТДМ) или цифровой управляющей системой.

Состав аппаратуры ЦМ КРЦ и, соответственно, количество точек подключения к АС ТДМ зависит от количества РЦ на станции или перегоне и определяется на этапе проектирования.

При релейной увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой дискретные диагностические сигналы оборудования ЦМ КРЦ подключаются к АС ТДМ.

При цифровой увязке ЦМ КРЦ с управляющей системой информация о состоянии дискретных диагностических сигналов оборудования ЦМ КРЦ передается в управляющую систему – по цифровому интерфейсу и/или в АС ТДМ, путем непосредственного подключения данных сигналов. Способ организации технической диагностики оборудования ЦМ КРЦ определяется на этапе проектирования.

Аналоговые диагностические сигналы и при релейной, и при цифровой увязке с управляющей системой подключаются к АС ТДМ.

Аппаратура АС ТДМ размещается в отдельном конструктиве (релейные стивы ЭЦ или 19–дюймовые монтажные стойки стандарта МЭК 297), устанавливаемом на посту ЭЦ совместно с ЦМ КРЦ. При подключении к АС ТДМ выбор кабелей и проводов должен выполняться в соответствии с типовыми материалами для проектирования данных систем.

Контроль сопротивления изоляции кабельных цепей ТРЦ в составе ЦМ КРЦ допускается выполнять с помощью средств, разрешенных к применению для контроля сопротивления изоляции кабелей РЦ тональной частоты.

Применение для контроля сопротивления изоляции кабельных цепей ТРЦ приборов ИСИ производства ООО НПП «Стальэнерго» допускается в составе устройств вводно-защитных ВЗУ-ЭЦС-Е в соответствии с «Техническими

решениями по применению устройств вводно-защитных постов ЭЦ ВЗУ-ЭЦС, ВЗУ-ЭЦС-Е, ВЗУ-ЭЦС-М ЕИУС.468243.004ТР».

Применение для контроля сопротивления изоляции кабельных цепей ТРЦ в составе ЦМ КРЦ приборов сторонних производителей (в данном случае ИСИ производства ООО НПП «Стальэнерго» не устанавливается) осуществляется в соответствии с ТР на данные приборы по согласованию с ООО НПП «Стальэнерго».

В случае контроля параметров жил кабеля ТРЦ (в составе ЦМ КРЦ) с помощью БККЦ-Е – приборы сторонних производителей для контроля сопротивления изоляции данных цепей не устанавливаются.

### **7.1 Контроль дискретных диагностических сигналов ЦМ КРЦ**

Источниками дискретных диагностических сигналов ЦМ КРЦ, передаваемых в АС ТДМ являются:

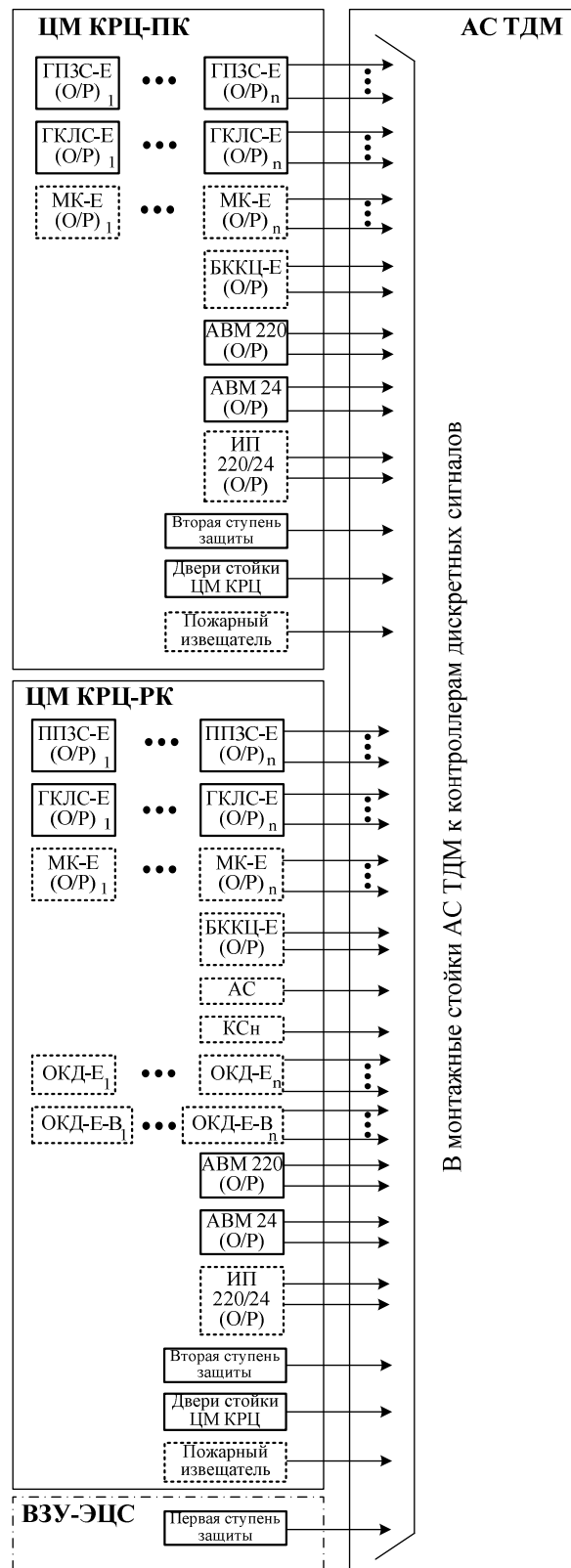
- свободные контакты, предназначенные для выдачи информации о состоянии основных и резервных каналов приборов (рабочее/защитное);
- свободные контакты автоматических выключателей сети переменного тока напряжением 220 В (АВМ 220) и автоматических выключателей сети постоянного тока напряжением 24 В (АВМ 24) в цепях питания основных и резервных каналов приборов;
- контакты модулей второй ступени защиты;
- контакты пожарных извещателей;
- контакты датчиков открытия/закрытия дверей стойки ЦМ КРЦ;
- контрольные контакты основного и резервного источников питания (определяется моделью источников питания в соответствии с проектными решениями стоек ЦМ КРЦ).

Подключение ЦМ КРЦ к АС ТДМ для передачи дискретных диагностических сигналов ЦМ КРЦ при увязке с управляющей системой по релейному интерфейсу показано на рисунке 7.1.

При увязке ЦМ КРЦ по цифровому интерфейсу с управляющей системой передача дискретных диагностических сигналов ЦМ КРЦ производится с помощью ОКД-Е-В. Структурная схема передачи дискретных диагностических сигналов ЦМ КРЦ в управляющую систему по цифровому интерфейсу приведена на рисунке 7.2. Так же возможна непосредственная передача дискретных диагностических сигналов в АС ТДМ – при этом контроль состояния оборудования в составе ЦМ КРЦ производится в соответствии с рисунком 7.3.

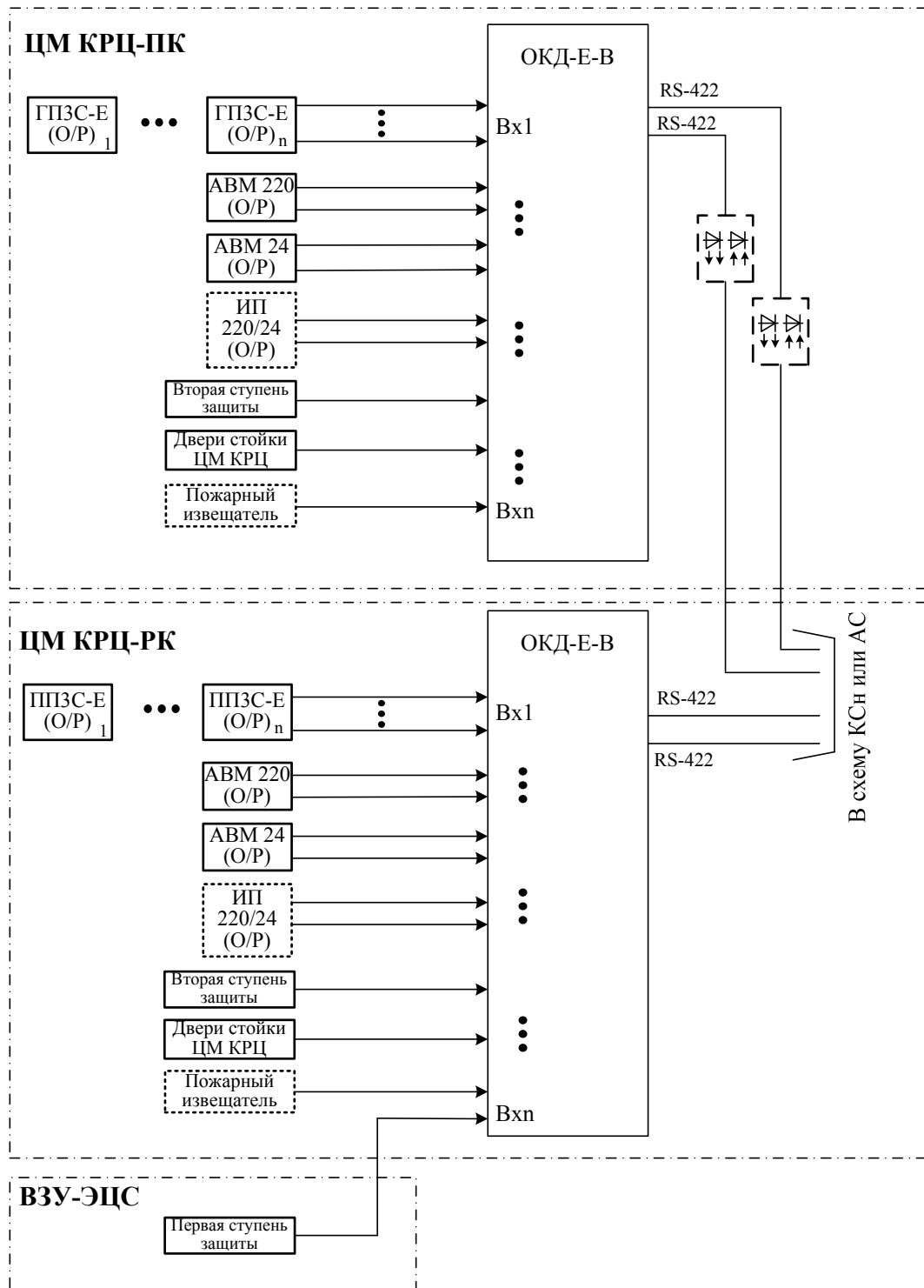
Свободные контакты автоматических выключателей сети переменного тока напряжением 220 В (АВМ 220) и автоматических выключателей сети постоянного тока напряжением 24 В (АВМ 24) в цепях питания основных и резервных каналов приборов могут быть использованы для включения в действующие релейные схемы контроля перегорания предохранителей (см. рисунок 7.4) – в соответствии с проектными решениями. Допускается объединение свободных контактов приборов одного типа – для уменьшения количества цепей подключения ЦМ КРЦ к АС ТДМ (за счет меньшей детализации объектов контроля).

Минимальная длина измерительных цепей от приборов измерения аналоговых и дискретных сигналов, в составе монтажных стоек АС ТДМ, до точек подключения, в составе ЦМ КРЦ, должна достигаться путем оптимизации взаимного расположения данных стоек на этапе проектирования в соответствии с техническими решениями на АС ТДМ.



----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

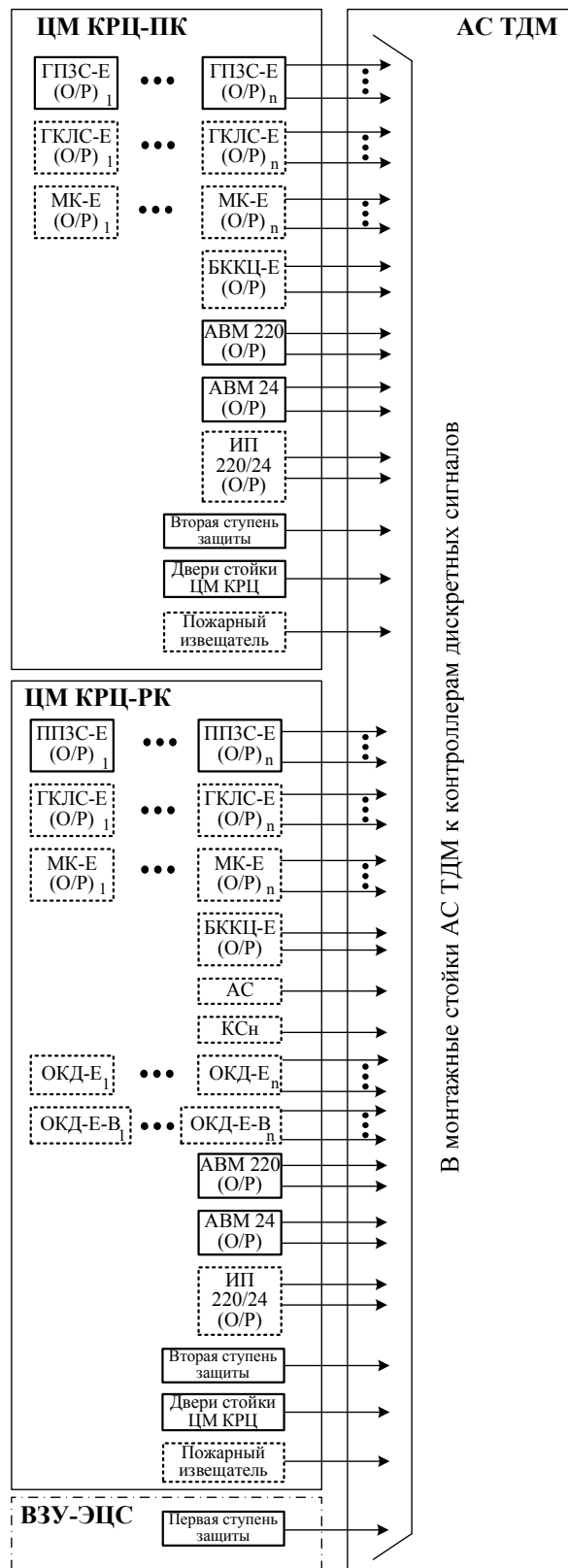
Рисунок 7.1 – Структурная схема подключения дискретных диагностических сигналов (свободные контакты на переключение) оборудования ЦМ КРЦ (увязка по релейному интерфейсу с управляющей системой) к АС ТДМ



— медиаконвертор;

----- — оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 7.2 – Структурная схема передачи информации о состоянии дискретных диагностических сигналов оборудования в составе ЦМ КРЦ в управляющую систему по цифровому интерфейсу



----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 7.3 – Структурная схема подключения дискретных диагностических сигналов (свободные контакты на переключение) оборудования ЦМ КРЦ (увязка по цифровому интерфейсу с управляющей системой) к АС ТДМ



Утолщенными линиями показан вновь выполняемый монтаж

Рисунок 7.4 – Пример схемы подключения цепей контроля электропитания оборудования ЦМ КРЦ в схему контроля перегорания предохранителей

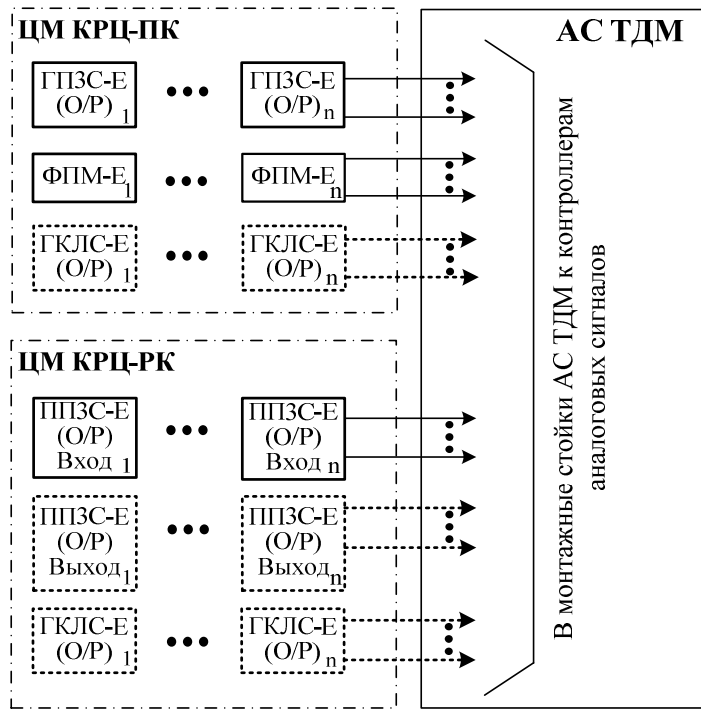
## 7.2 Контроль аналоговых диагностических сигналов ЦМ КРЦ

ЦМ КРЦ должен обеспечивать подключение АС ТДМ для контроля следующих аналоговых сигналов (рисунок 7.5):

- выходное напряжение переменного тока генераторов ГПЗС-Е;
- выходное напряжение переменного тока фильтров ФПМ-Е;
- входное напряжение переменного тока путевых приемников ППЗС-Е;
- напряжение постоянного тока на выходе путевых приемников ППЗС-Е;
- выходное напряжение переменного тока сигналов АЛСН на выходе генераторов ГКЛС-Е;
- выходной ток АЛСН (см. рисунок 7.6).

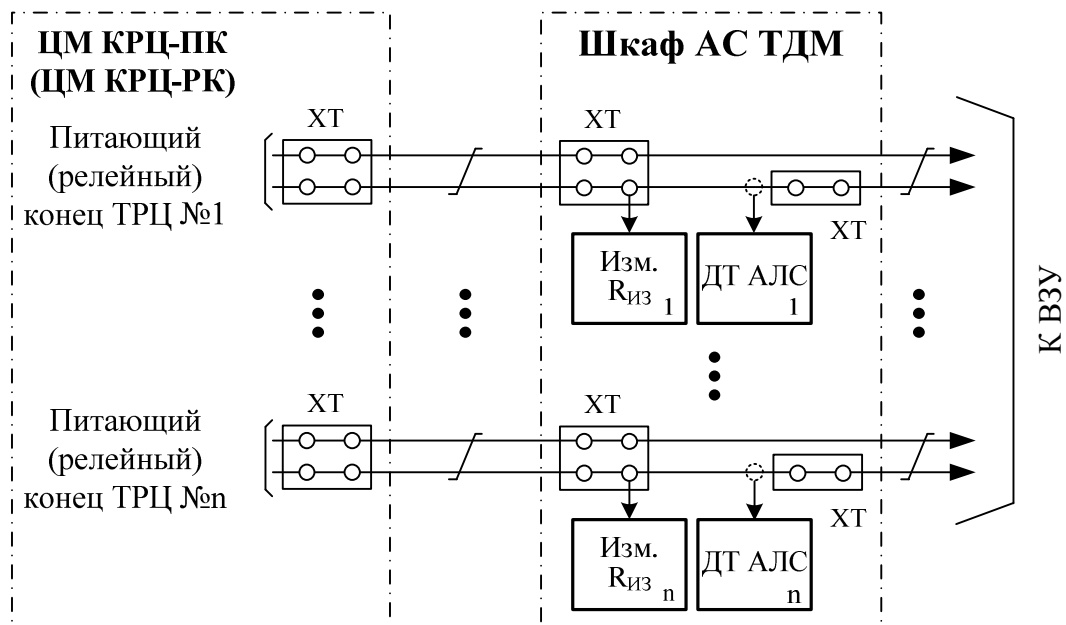
Контроль сопротивления изоляции кабельных цепей (приборы сторонних производителей) и измерение токов АЛСН с помощью бесконтактных датчиков тока в ТРЦ, входящих в состав ЦМ КРЦ, производится в соответствии со структурной схемой, представленной на рисунке 7.6.





----- – оборудование устанавливается в соответствии с проектом

Рисунок 7.5 – Структурная схема подключения аналоговых сигналов оборудования ЦМ КРЦ к АС ТДМ



ДТ АЛС – датчик тока АЛС

Рисунок 7.6 – Структурная схема измерения выходного тока АЛС и  $R_{из}$  кабеля в ТРЦ, входящих в состав ЦМ КРЦ

## Определения и сокращения

АБ	– автоблокировка;
АБТЦ	– автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры;
АВМ 220	– автоматический выключатель цепи электропитания переменного тока напряжением 220 В;
АВМ 24	– автоматический выключатель цепи электропитания постоянного тока напряжением 24 В;
АКРЦ	– аппаратура кодирования рельсовых цепей;
АЛСН	– автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа;
АПК ТРЦ	– аппаратура питающих концов тональных рельсовых цепей;
АРК ТРЦ	– аппаратура релейных концов тональных рельсовых цепей;
АС	– аппаратура сопряжения;
АС ТДМ	– автоматизированная система технической диагностики и мониторинга;
БККЦ-Е	– блок контроля кабельных цепей;
БУ	– блок-участок;
БУР	– блок управления реле;
ВЗУ-ЭЦС	– устройство вводно-защитное постов ЭЦ;
ВМ-250	– варисторный модуль;
ГКЛС-Е	– генератор кода АЛСН с цифровой обработкой сигналов;
ГПЗС-Е	– генератор тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием;
ЖДТ	– железнодорожный транспорт;
ЗК/ВК	– вход управления генератором кодирования ГКЛС-Е для включения или подачи защитного кода;
ИП 220/24	– источник питания;
ИСИ	– измеритель сопротивления изоляции;
КАБ	– кодовая автоблокировка;
КВР	– кодововключающее реле;
КЗО	– контроль занятия ответвлений;
КЛР	– контрольно-лучевое реле;
КСн	– концентратор связи нижнего уровня;
КСн 1	– концентратор связи нижнего уровня – 1-й канал;
КСн 2	– концентратор связи нижнего уровня – 2-й канал;
МДК	– медиаконвертор;

МК-Е	–	модуль коммутации;
МК4	–	модуль конденсатора;
МПЦ	–	микропроцессорная централизация;
МР	–	модуль регистрации;
МРК	–	модуль резистора кабельный;
МР АКРЦ	–	модуль реле аппаратуры кодирования рельсовых цепей;
ОКД-Е	–	объектный контроллер дискретный;
ОКД-Е-В	–	объектный контроллер дискретный с выходами;
ПИ	–	панель измерительная;
ППЗС-Е	–	приемник тональных рельсовых цепей с цифровой обработкой сигналов и резервированием;
ПУЭ	–	правила технической эксплуатации;
РЦ	–	рельсовая цепь;
СЦБ	–	сигнализация, централизация и блокировка;
ТР	–	технические решения
ТРЦ	–	тональная рельсовая цепь;
ТЭЗ	–	типовой элемент замены;
УТ-Е	–	уравнивающий трансформатор;
ФПМ-Е	–	фильтр путевой;
ЦМ КРЦ	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей;
ЦМ КРЦ–ПК	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей, стойка питающих концов;
ЦМ КРЦ–РК	–	цифровой модуль контроля рельсовых цепей, стойка релейных концов;
ЭЦ	–	электрическая централизация;
(О)	–	основной;
(Р)	–	резервный;
(О/Р)	–	основной и резервный каналы в одном конструктиве.