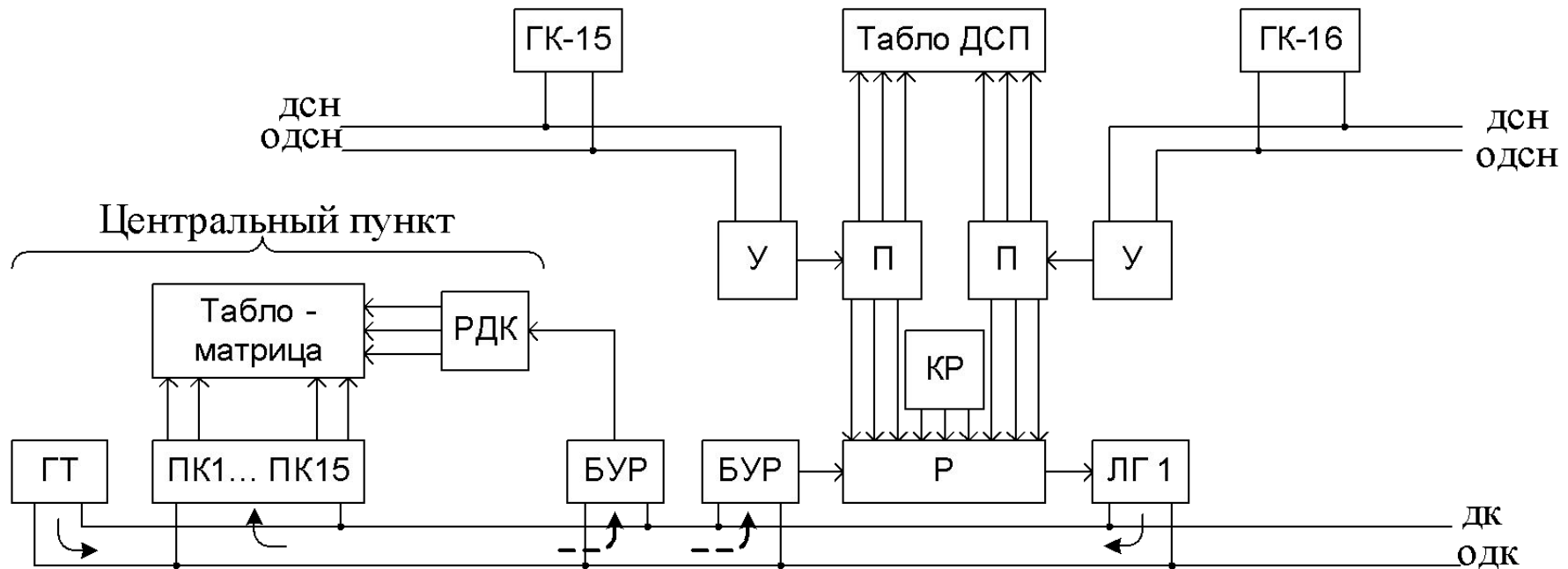


## II уровень ДК – передача информации со станции на центральный пост



Информация на центральный пост с промежуточной станцией передается с помощью линейных генераторов (ЛГ). При этом используются 15 частот  $f_1 \div f_{15}$ , а  $f_{16}$  применяется для работы тактового генератора.

Частотные сигналы передаются с промежуточных станций в линию диспетчерского контроля ДК-ОДК.

Поскольку с каждой станции передается информация о состоянии 32-х объектов (16 – перегонных, 16 – станционных) и к линии ДК может подключаться 15 станций, то общий объем контролируемых объектов равен  $32 \times 15 = 480$ .

ГК- камертонные генераторы, устанавливаются в на перегонах в релейных шкафах контролируемых сигнальных точек.

Генераторы с более высокой частотой располагаются ближе к станции.

Табло ДСП – табло дежурного по станции.

У – усилители, усиливают принимаемые сигналы из линии ДСН.

П – приемники диспетчерского контроля.

ПК – камертонные приемники. Каждый настроен на свою частоту.

Р – распределитель.

РДК – распределитель диспетчерского контроля.

Приемники подключаются к Р и Р опрашивает состояние приемников.

К Р подключаются контакты контрольных реле (КР), контролирующих состояние объектов на станции (пути, стрелки, светофоры).

Распределитель по очереди опрашивает эти объекты.

К одному Р могут быть подключены 32 объекта (16 П и 16 КР).

Распределители работают в пошаговом режиме под управлением блока управления распределителем (БУР).

Устанавливаются БУР на каждой станции, как и Р.

Р работают синхронно и синфазно на всех станциях.

Синхронность обеспечивается подачей тактовых импульсов.

Эти тактовые импульсы подаются в линию диспетчерского контроля ДК и ОДК от тактового генератора ГТ.

От этих импульсов работают БУР, которые в свою очередь управляют работой Р на всех станциях.

Синфазность работы Р необходима для того, чтобы на каждом шаге к Р подключались одноименные объекты.

Синфазность обеспечивается тем, что после 32 шага Р формируется длинная пауза, в течении которой распределители на всех станциях приходят в исходное состояние.

Это называется цикловой синхронизацией.

ГТ может располагаться на любой станции, при этом должен быть обеспечен уверенный прием тактовых импульсов по всему участку (чаще всего на середине участка или на центральном пункте).

ГТ работают на самой высокой частоте  $f_{16}$ .

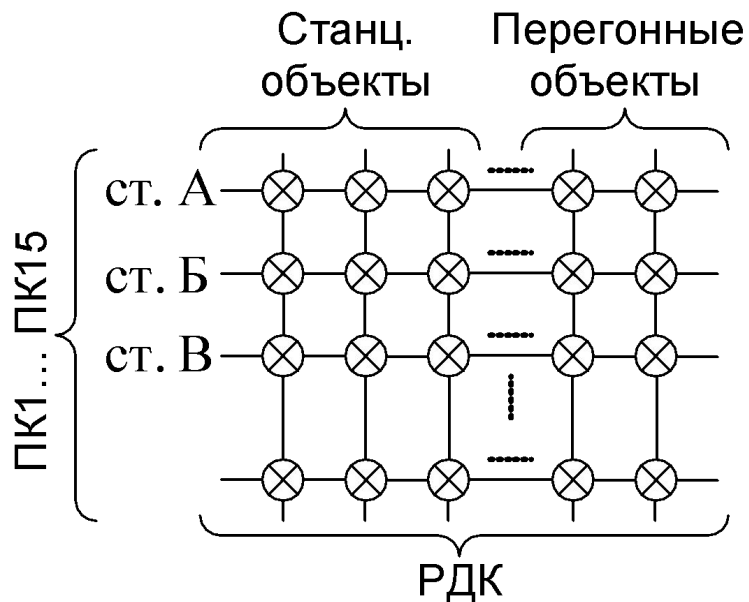
Распределители управляют линейными генераторами ЛГ1÷ЛГ15.

Эти генераторы настроены на 15 различных частот.

В нормальном состоянии ЛГ выключены.

Если какой-то объект меняет свое состояние, то соответствующий распределитель на данном шаге включает линейный генератор.

# Структура табло ЧДК



На центральном пункте располагается табло матричного типа - табло поездного диспетчера. К табло – матрице подключаются выходы приемников ПК1÷ПК15 и выходы Р.

На табло изображается конфигурация контролируемого участка.

15 горизонталей, 32 вертикали.

На горизонтали передается информация со станции.

⊗ – элементы индикации, размещенные на табло (тиратроны МТХ-90 или светодиоды).

В зависимости от управления табло могут быть статическими и динамическими.

Основным недостатком данной системы является её низкая информативность о поездной ситуации и о контролируемых объектах; устаревшая элементная база; сложность в настройке системы и обслуживании.

## Системы диспетчерского контроля на новой элементной базе.

При решении проблем информатизации железнодорожного транспорта России одной из важнейших является задача автоматизации сбора (съёма) первичной оперативной информации в местах её зарождения, обеспечения при этом максимальной достоверности и минимального времени её доставки потребителям в соответствии с установленными нормативами.

### 1. Система передачи данных с линейных пунктов (СПД-ЛП).

Принята в эксплуатацию в 1996г.

СПД-ЛП применяется на сети железных дорог России в качестве базовой системы автоматического сбора, обработки и передачи первичной информации, получаемой от прикладных систем:

- а) контроля технического состояния подвижного состава;
- б) контроля функционального и технического состояния устройств СЦБ на станциях и перегонах;
- в) от системы САИД - автоматической идентификации подвижных объектов железнодорожного транспорта;
- г) контроля функционального и технического состояния средств связи, энергетического хозяйства, охранной и пожарной сигнализации и, при необходимости, других объектов железнодорожного транспорта.

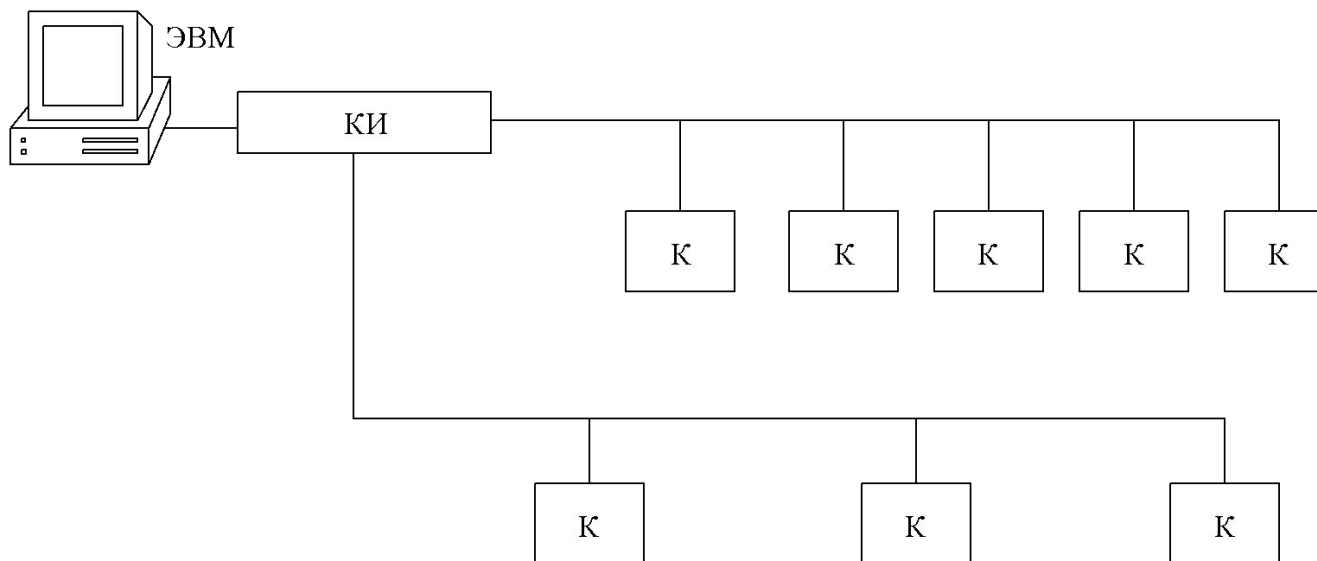
Основным принципом информационного обеспечения СПД-ЛП является создание комплексной единой базы данных, отображающей поездную, вагонную, локомотивную бригадную модели, а также информацию о состоянии технических средств.

На базе комплекса СПД-ЛП строится единый диспетчерский центр управления (ЕДЦУ), включающий в себя автоматизированные рабочие места (АРМ) диспетчерского аппарата:

- дежурного по станции (ДПС);
- поездного диспетчера (ДНЦ);
- диспетчера сигнализации и связи (ШЧД);
- дорожного диспетчера (ДГП);
- оператора станционного технологического центра (СТЦ);
- товарного кассира (ТВК);
- дежурного по локомотивному депо (ГЧД);
- энергодиспетчера (ЭЧД);
- дежурного по вагонному депо , а также ПЭВМ для подключения к другим АРМ, АРМ механика ЕДЦУ и др.).

ЕДЦУ решает задачи автоматизации управления движением поездов, обеспечивает автоматизированное ведение графика исполненного движения, поставляет сведения о поездном положении по заданным диспетчером параметрам.

Система передачи данных организуется с использованием имеющихся каналов тональной частоты (ТЧ) и включает в себя: головную ЭВМ (сервер сигналов), концентраторы информации и контроллеры СЦБ.



Недостатки:

Система имеет небольшую информативность.

Отсутствует возможность контроля аналоговых сигналов.

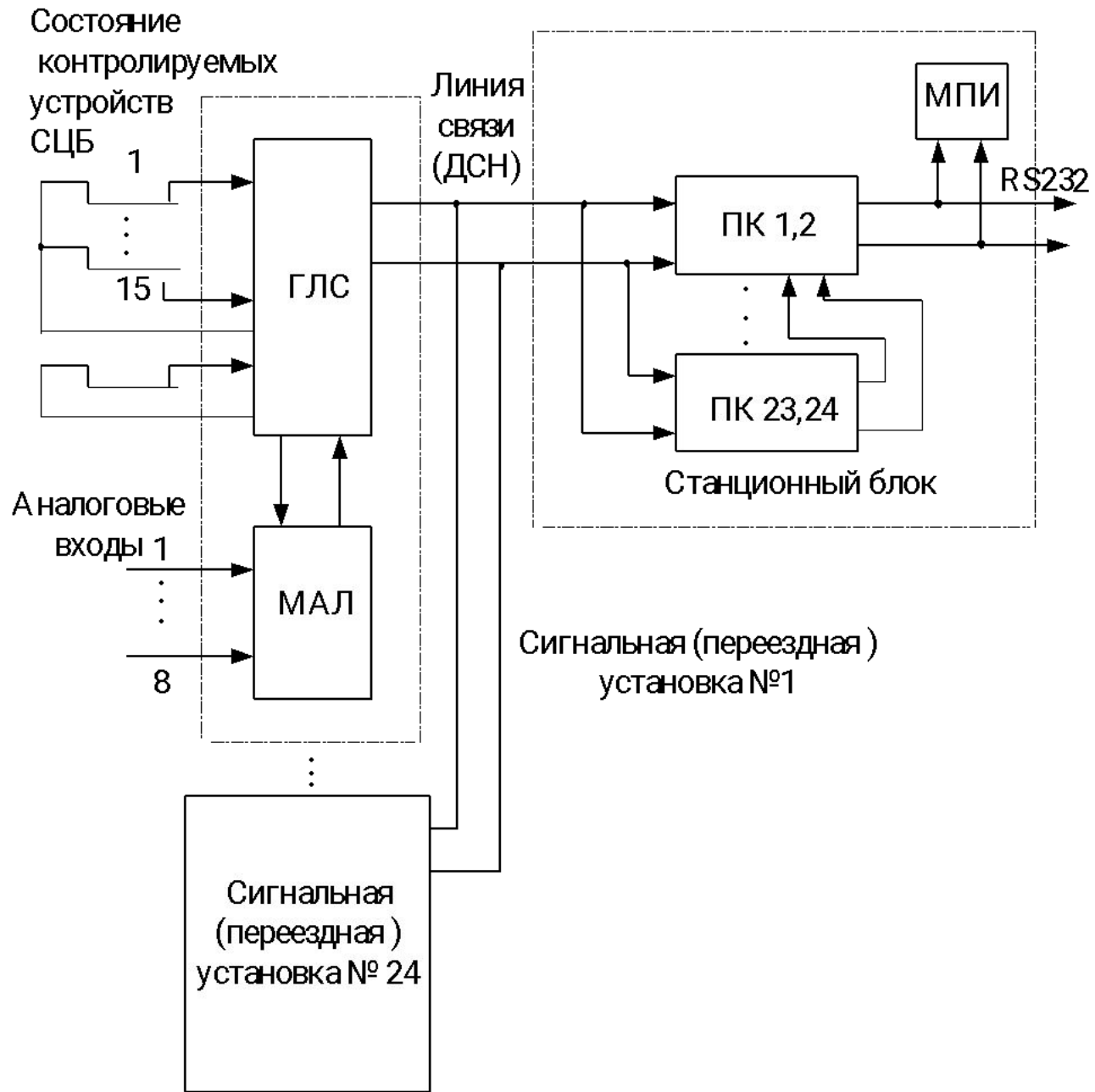


## 2. Автоматизированная система диспетчерского контроля (АСДК).

АСДК представляет собой аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий диспетчерский контроль состояния отдельных узлов и устройств автоматики, телемеханики и связи, поездных передвижений, свободности и занятости приемо-отправочных путей, рельсовых цепей и блок-участков, состояния переездов, входных и выходных светофоров станций и др.

АСДК разделяется на две подсистемы: верхнего и нижнего уровней.

Подсистема нижнего уровня состоит из электрических датчиков состояния контролируемых технических средств (контакты соответствующих реле постовых и перегонных устройств, измерительные панели рельсовых цепей и др.) и контроллеров диспетчерского контроля (КДК), выполняющих сбор цифровой и аналоговой информации, ее обработку и передачу в сеть АСДК.



Аппаратура нижнего уровня содержит:

- а) модуль линейный аналоговый (МАЛ), предназначенный для сбора и преобразования в цифровой код аналоговой информации от восьми контролируемых устройств;
- б) генератор линейных сигналов (ГЛС), служащий для сбора дискретных сигналов от 15 контролируемых устройств (контакты реле) и реле состояния блок-участка (переезда). Кроме того, ГЛС принимает цифровой код измеренных аналоговых величин и передает его в линию в виде последовательного циклического кода.

Одновременная передача информации с 24 сигнальных установок в общую линию связи основана на частотном разделении каналов.

Кодирование информации о состоянии 15 контролируемых устройств или аналоговой информации каждым ГЛС выполняется по принципу временного разделения каналов.

Информация от каждой сигнальной установки по линии связи (например, ДСН с развязкой конденсаторами от цепей постоянного тока) поступает на стационарную приемную аппаратуру и выделяется полосовыми фильтрами модулей приемных каналов ПК.

После дешифрации принятого сигнала ПК выставляет информацию в последовательную интерфейсную шину RS-232 для использования аппаратурой верхнего уровня АСДК.

Подсистема верхнего уровня выполняет прием и маршрутизацию потоков информации от КДК, ее обработку и отображение на АРМах сети АСДК.

На этом уровне осуществляется связь с внешними вычислительными системами, в том числе с АСОУП и автоматизированной системой службы СЦБ (АС-Ш). В состав подсистемы верхнего уровня входят различные технологические АРМы пользователей.

Аппаратный состав АСДК:

КДК предназначен для контроля и управления устройствами автоматике,

телемеханики и связи.

В состав КДК входят следующие составные части :

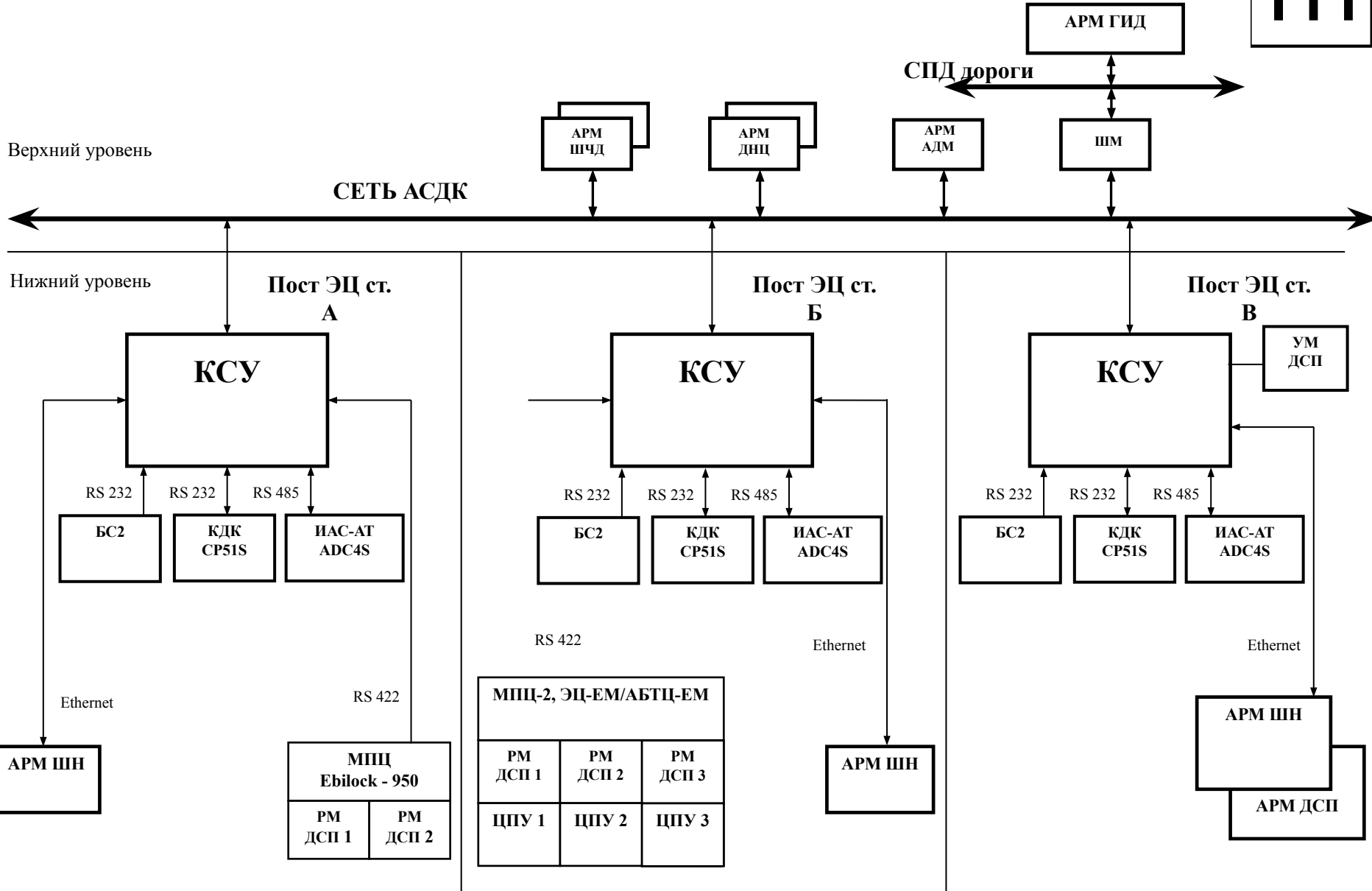
Модуль процессорный CP51S;

Модуль ввода дискретных сигналов положительной полярности И32Sp;

Модуль ввода аналоговых сигналов ADC16S;

Модуль питания PS20S;

Каркас приборный.



### 3. Аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля (АПК-ДК).

В настоящее время широкое распространение получила система АПК-ДК (1999г.).

Система АПК-ДК имеет двойное назначение и обеспечивает:

а) оперативный съём информации на сигнальных точках перегонов

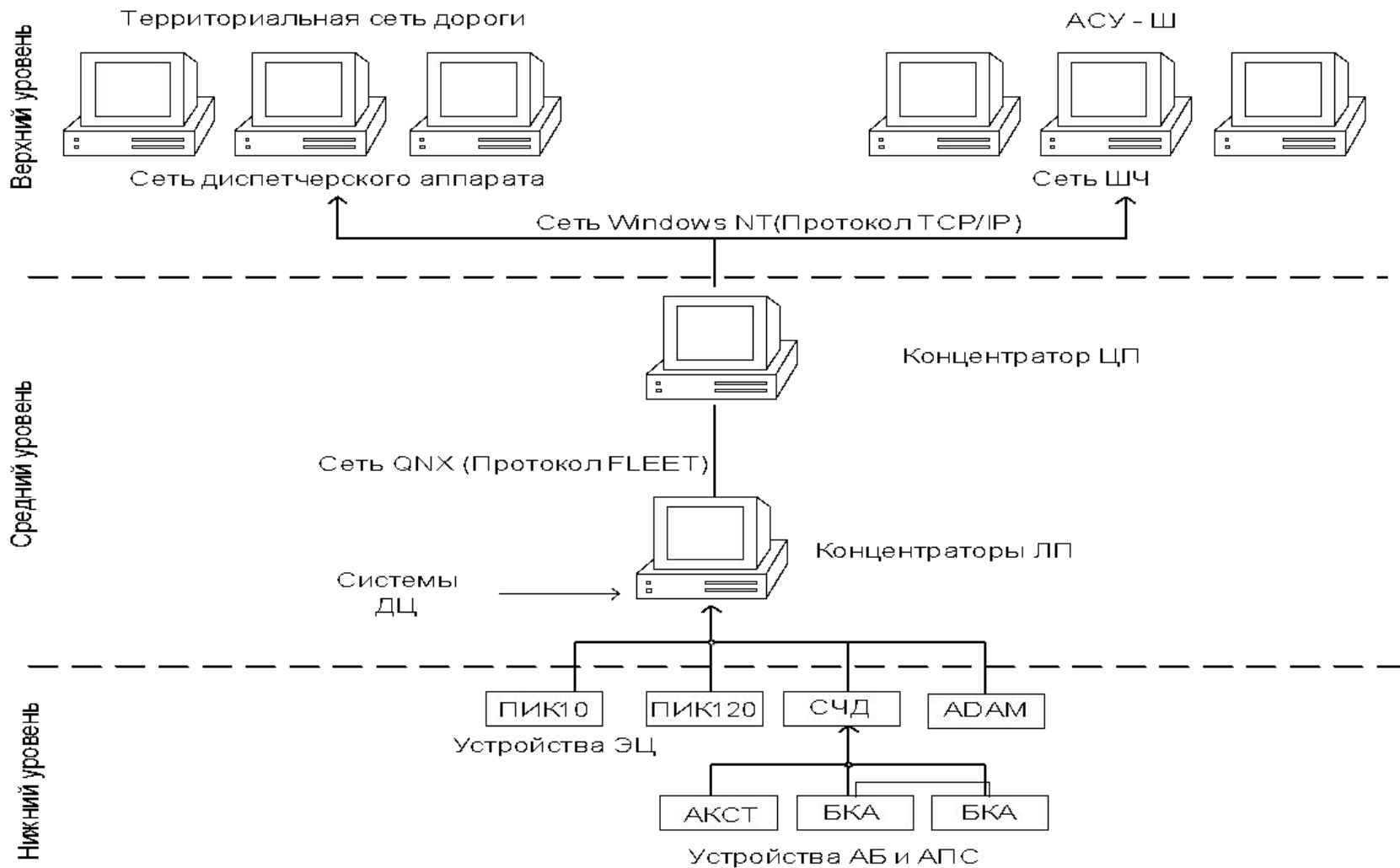
о состоянии рельсовых участков, светофоров и других средств и передачу ее на станции для последующего использования для контроля поездного положения и технического диагностирования перегонных устройств;

б) оперативный съём информации на станциях о состоянии путевых объектов и технических средств и передачу ее поездному диспетчеру и диспетчеру дистанции сигнализации, связи и вычислительной техники;

в) обработку и отображение информации у пользователей:

- по ведению исполняемого графика движения;
- расчету прогнозного графика по текущему поездному положению;
- расчету показателей работы участка и выдаче справок;
- логическому определению ложной свободности участка и опасного сближения поездов;
- анализу работы устройств;
- определению предотказного состояния устройств;
- обнаружению отказа;
- оптимизации поиска и устранению отказа;
- архивации и восстановлению событий;
- статистике и учету ресурсов приборов.

# Структурная схема АПК-ДК





Система АПК-ДК построена по иерархическому принципу.

Состоит из трех подсистем, реализуемых с использованием программируемых контроллеров, персональных компьютеров и специального ПО, а также каналов связи между ними, позволяющих организовать вычислительную сеть и автоматические рабочие места (АРМ) пользователей.

Система АПК-ДК работает с аналоговыми сигналами, снимаемыми с путевых реле питающих фидеров, рабочих цепей стрелочного электродвигателя (ПИК10), и дискретными сигналами, снимаемыми с контактов реле или индикаторов пульта (пульта-табло) ЭЦ (ПИК120).

В системе АПК-ДК на сигнальной точке устанавливается аппаратура контроля сигнальной точки (АКСТ) или БКА.

С помощью неё можно передать большой объем информации.

Информация передается с помощью кодов (импульсов и интервалов).

Каждый код определяется состоянием сигнальной точки и позволяет передать до 16 информационных сообщений.

СЧД - селектор частот демодулирующий.

АПК-ДК также обеспечивает сбор и передачу в РЦУП информации от устройств контроля состояния подвижного состава (ПОНАБ, ДИСК и др.).

The image shows a wall of nine monitors displaying various technical and functional information. The top row includes a diagram of technical means, a list of functions, and software means. The middle row shows a linear level diagram, organizational functions, and specific workstations. The bottom row features a software interface with a warning dialog, a map, and another software interface.

### Технические средства

ЦШ  
Ш

Сервер Сетевого центра мониторинга (СЦДМ)  
Сервера Дорожного центра диагностики и мониторинга (ЦДМ)

### Функции

Комплексный анализ работы хозяйства А и Т  
- Анализ состояния устройств ЖАТ  
- Анализ показателей хозяйства А и Т

Мониторинг | Управление | Анализ

Управление техническим обслуживанием  
Выявление, учет и контроль состояния устройств ЖАТ

Мониторинг | Управление

### Программные средства

Мониторинг ЦШ  
Мониторинг Ш

### Линейный уровень

ШЧ

Сервер Дистанционного мониторинга (ДМ)  
Станция Связь

Контроллеры, преобразователи

СКД-8 УСЛ | АКСТ-16/3 | ПК-10 | УК ТРЧ-8

### Организация работ по техническому обслуживанию

Организация поиска и устранения отказов

Диагностика | Мониторинг | Управление

### Автоматизация технического обслуживания устройств ЖАТ

(Технологические карты ТО с использованием СТДМ)

Диагностика | Контроль технического состояния

### АРМ-ЩЦД | АРМ-ЩЦДМ | АРМ-ЩН

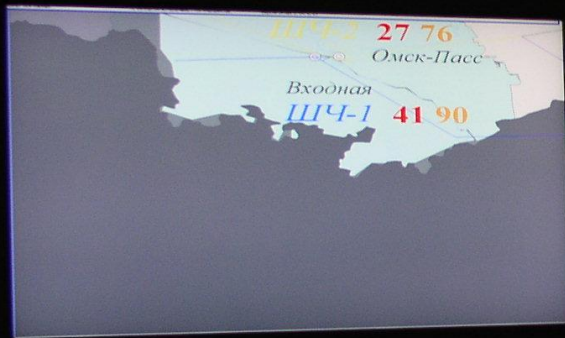
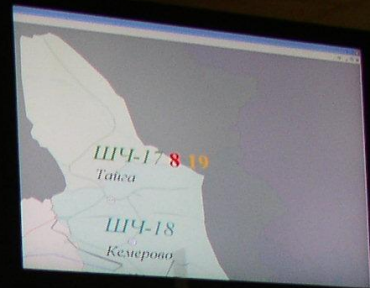
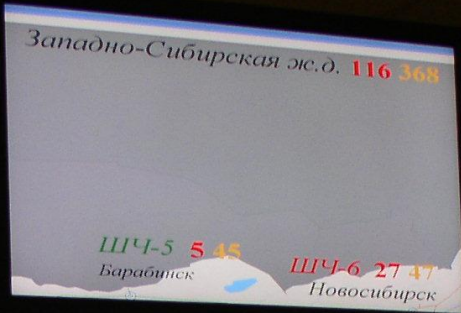
Стрелка не заказывает перевод  
При переводе стрелки алгоритм определяет наличие заклинившего контактного рельса?

НЕТ | ДА

60



Тип	Всего	ШЧ-1	ШЧ-10	ШЧ-17	ШЧ-2	ШЧ-8	ШЧ-6	ШЧ-4
Производительность устройств СДВ	510	77			372	46	51	54
Выполненные работы за период	2378	500	82	92	647	86	81	54
Отказные	536	3	62		533	926	250	493
Итого	<b>3324</b>	<b>580</b>	<b>114</b>	<b>151</b>	<b>1352</b>	<b>373</b>	<b>307</b>	<b>547</b>



Диагностика	ШЧ-1	ШЧ-2	ШЧ-5	ШЧ-6	ШЧ-8	ШЧ-10	ШЧ-17	Всего	
РД	4	26	15	28	18	5	7	2	118
Стрелки	5	48	5	18	2	12	5	29	117
Светофоры	14	14	10	8	10				66
Логический контроль									17
МПС	10	1	3	3	2	7		1	27
Питание								1	36
Пож.-дор. сигнал.	6	1	6	2	1		7		23
Прочие	6	1	6	2	1		7		23
Всего	<b>41</b>	<b>90</b>	<b>27</b>	<b>76</b>	<b>5</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>47</b>	<b>275</b>

Тип	Начало	Место	Объект
БМРС. Неисправность на переходе	28.06.15:01:33	ШЧ-1, Писетное	А10228
БМРС. Неисправность светофора	28.06.15:01:33	ШЧ-1, Писетное	Ч (ВНС)
БМРС. Неисправность светофора	28.06.15:01:33	ШЧ-1, Писетное	Н (ВНС)
БМРС. Неисправность светофора	28.06.15:01:27	ШЧ-6, Монша	НФНС
УЗС. Неисправность светофора	28.06.15:01:21	ШЧ-1, Москваля	А10296
БМРС. Неисправность на переходе	28.06.15:01:21	ШЧ-1, Цинькуль - Москваля	А10296
КАВ. Неисправность на переходе	28.06.15:00:51	ШЧ-1, Стрела - Жатва	А10474
КАВ. Неисправность на переходе	28.06.15:00:51	ШЧ-1, Жатва	А10474
ШЧ-12. Неисправность светофора	28.06.15:00:36	ШЧ-1, Фадино	А1031
ШЧ-12. Неисправность на переходе	28.06.15:00:36	ШЧ-1, Карбышко 2 - Фадино	А1031
КАВ. Неисправность на переходе	28.06.15:00:24	ШЧ-2, Называевская	6/9 (КВ)
БМРС. Потере контроля азимут или замкнутой стрелки			

Тип	Начало	Место	Объект
БМРС. Нарушение логики прохождения поезда	28.06.15:01:43	ШЧ-3, Чени	В1
БМРС. Нарушение логики прохождения поезда	28.06.15:01:37	ШЧ-8, Исская	52-44015
БМРС. Нарушение логики прохождения поезда	28.06.15:01:07	ШЧ-6, Бурлак	НФНС
БМРС. Нарушение логики прохождения поезда	28.06.15:00:56	ШЧ-1, Курманка	СМ
УЗС. Выявление нетипового заземления	28.06.15:00:30	ШЧ-1, Омск-Пасс	130138 (130138)
УЗС. Увеличение время проверки	28.06.15:00:25	ШЧ-1, Омск	НФ
БМРС. Увеличение время проверки	28.06.15:00:18	ШЧ-4, Бартаул	ЧМБ
БМРС. Нарушение логики прохождения поезда	28.06.15:00:07	ШЧ-5, Ларин	В1
УЗС. Проверка конфигурации элементов устройства	28.06.14:59:24	ШЧ-1, Митинское	130138 (130138)
БМРС. Увеличение время проверки	28.06.14:59:19	ШЧ-4, Бартаул	ЧМБ
БМРС. Увеличение время проверки			130138 (130138)





### Контроль очистки

КО лдв лп  
1ЛК 2ЛК ЛАК  
Норм. Облег. Усил.

ОПо ОПр  
КН-О КН-Р  
КППОш КППРш  
СОП ОПлм УСС  
ОХР аВ КПВГ

Цапдино ННС  
Закр. КзП  
НП М1 М3П

2,56 В

### Повалиха 8

ВДСН ВЗВирт  
ДСНУ КНз  
УВДСН  
УДСНУ  
КДСН

Маневр 59,00 с

Предохр. Замли КМГ  
Вскр. Пожар РРС  
День РР2Т РР2Ф АН

4П 4П  
Н4  
Н3  
Н2  
1П М4 1АП

0,33 В  
3П

236,0 В  
233,5 В

ГИР УГИР АК  
СУ РСУ РУз  
ПМ ММ ВМП

Фидер 2

203 км  
Закр. Илвещ  
ЧНС Алтайская  
ЧП

УЧОВ УНПВ УНПС  
КТ5 КТ3 КТ1

Стрелки  
ЧЮК 1 3 5/7 9

Узпк узпк у5/7пк увпк  
УТМК узмк у5/7МК увмк  
1зпр 3зпр 5/7зпр 9зпр

К61 К62

1 5 1 5  
2 6 2 6  
3 7 3 7  
4 8 4 8

М6 М6П  
Мбк

Нефтебаза

Макет Макет11 Макет12 Макет13 Макет14

УРз Рз КВС

УКПС Ч УКВС УКПС Н

1 Дат. 2 Дат. КСа 1 Дат. 2 Дат.

контроль шкафа КТС-УК

И21 У21

К63 К71 К73

1 5 1 5  
2 6 2 6  
3 7 3 7  
4 8 4 8

УЧПС УЧПВ УНОВ  
КТ2 КТ4 КТ6

Стрелки  
6 4 2  
Увпк упк увк  
Увмк умк увмк  
6зпр 4зпр 2зпр

НИК

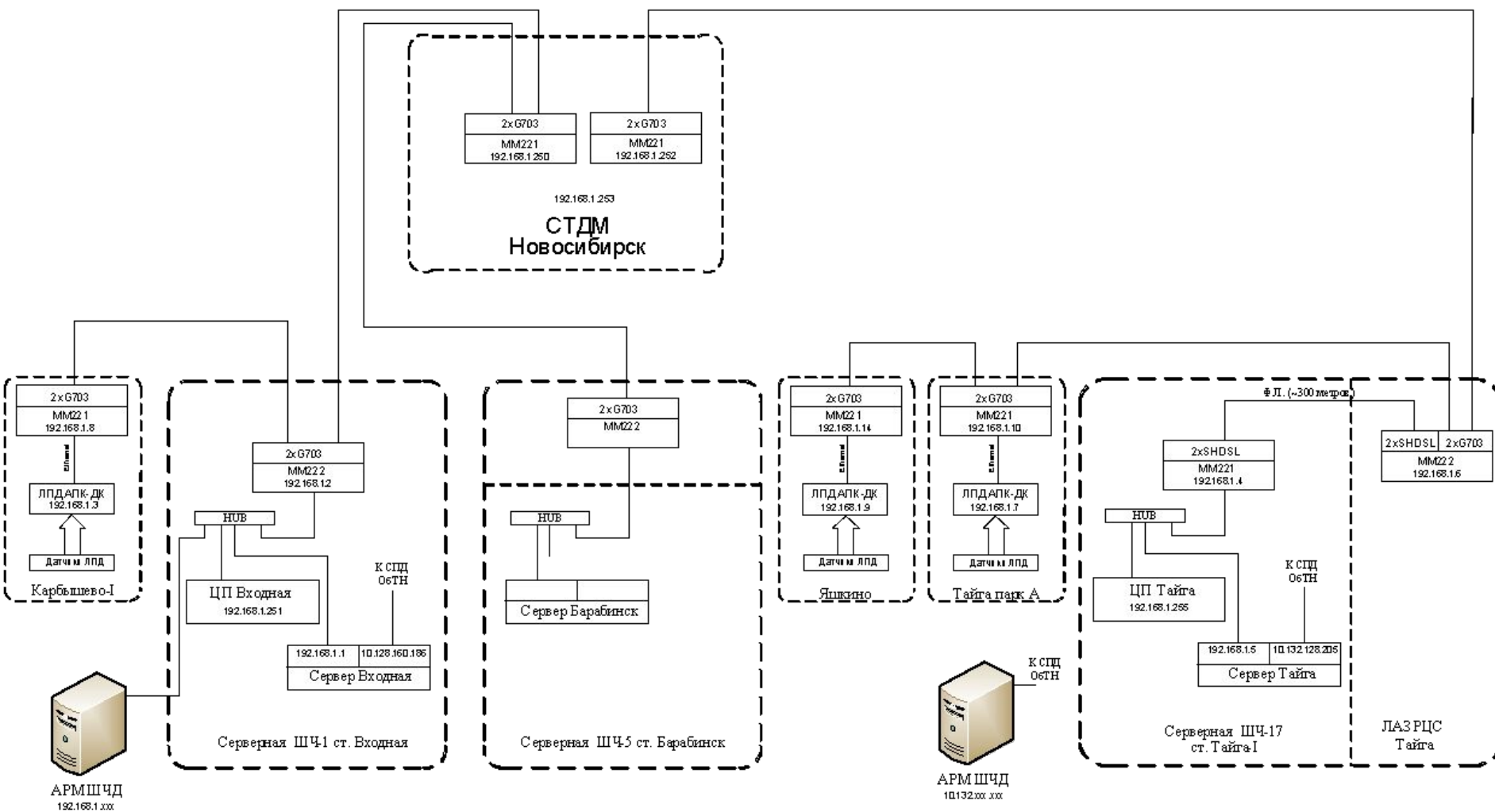
У22 У31 У32

Диагностика	ЗП	ЗСП	БСП	Маневр.	Фидер 1	Всего
РЦ	2	1	1			5
Стрелки						
Светофоры						
Логический контроль					2	2
МПЦ						
Питание				1		1
Пож.-охр. сигнал.				1	2	3
Прочее	2	1	1			4
Всего						

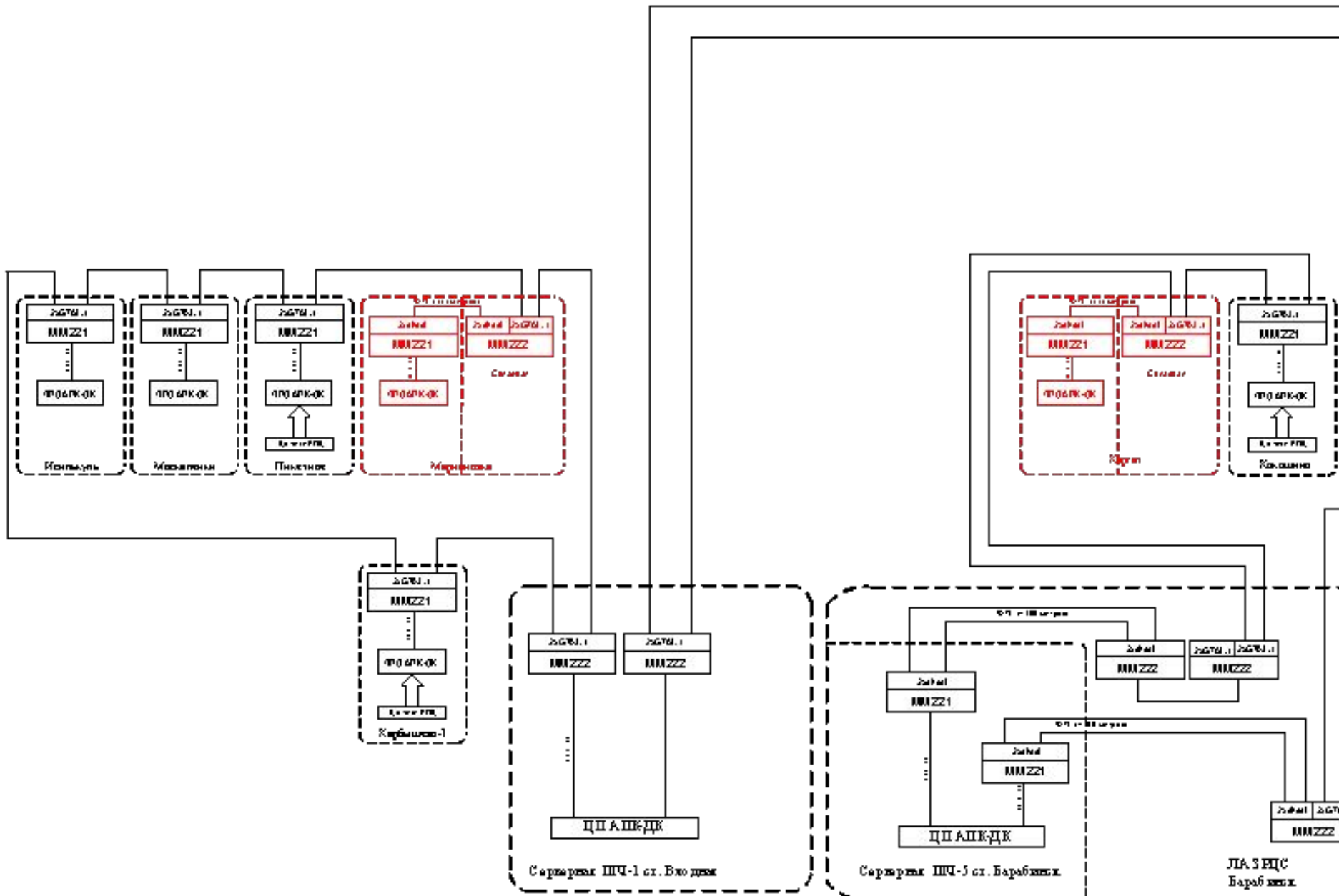
Тип	Начало	Место	Объект
Нет данных для отображения			

Тип	Начало	Место	Объект
3Ц-12. Повышенное напряжение фидера	28.06 14:44:39	Повалиха	Фидер 1 (1000)
3Ц-12. Повышенное напряжение фидера	28.06 14:51:32	Повалиха	Фидер 1 (1000)
3Ц-12. Повышенное напряжение фидера	28.06 08:22:57	Повалиха	3Ц (30Т) (4000)
3Ц-12. Повышенное напряжение на выходе генератора ТРЦ	28.06 07:59:31	Повалиха	3Ц (30Т) (4000)
3Ц-12. Повышенное напряжение на выходе генератора ТРЦ	28.06 07:59:31	Повалиха	3Ц (30Т) (4000)
3Ц-12. Повышенное напряжение на выходе генератора ТРЦ	28.06 07:59:31	Повалиха	3Ц (30Т) (4000)
3Ц-12. Отсутствие напряжения на входе ПП ТРЦ	24.06 15:50:19	Повалиха	3Ц (30Т) (4000)
3Ц-12. Отсутствие напряжения на входе ПП ТРЦ	18.06 14:39:46	Повалиха	Маневр.
3Ц-12. Уменьшение время 608			

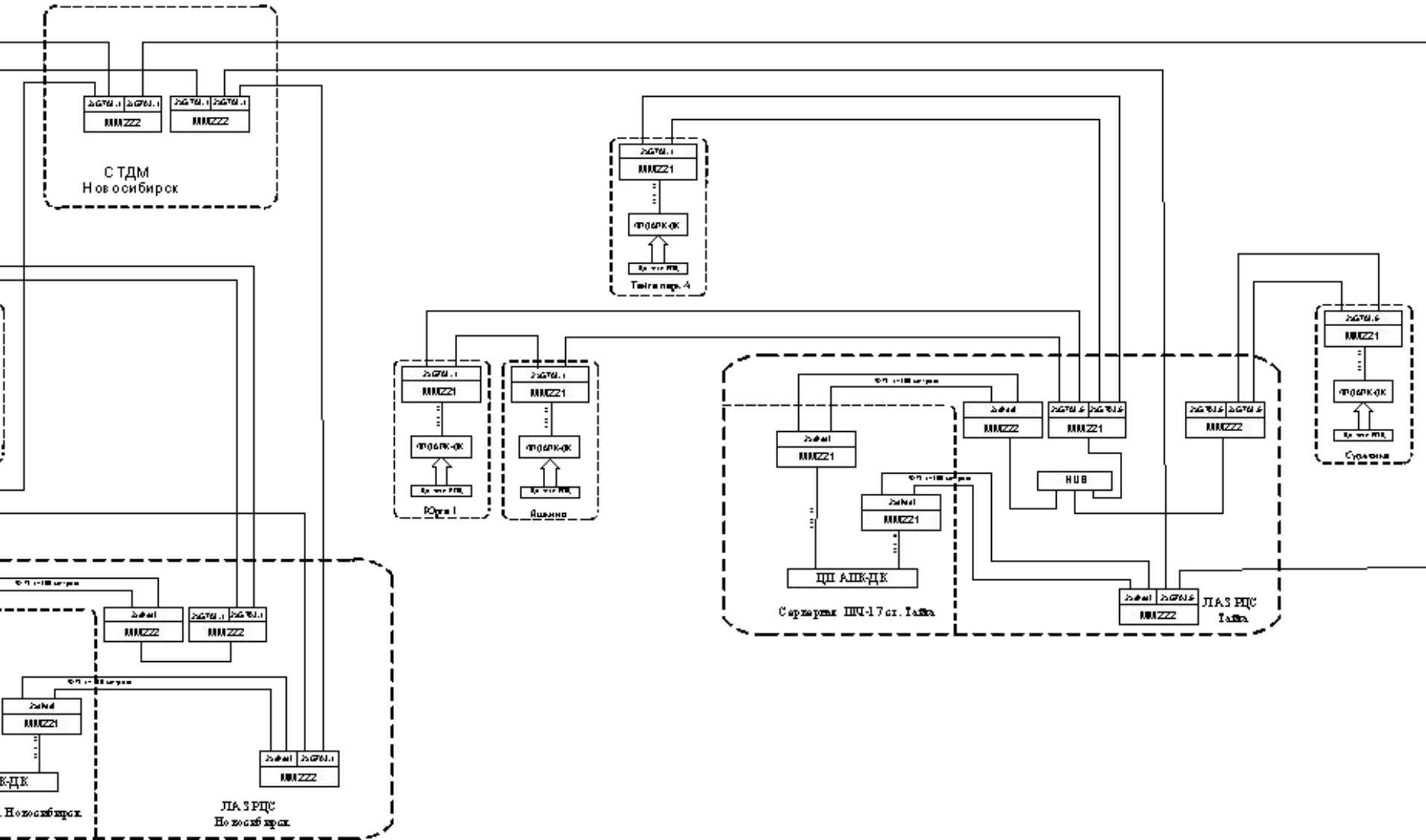
# Сеть передачи данных АПК-ДК на цифровом потоке Е1 по состоянию на 2011 год



# Перспектива 2012-2013г.г.



# Перспектива 2012-2013г.г.



## 5. Система автоматизации диагностирования и контроля устройств СЦБ (АДК-СЦБ)

АДК-СЦБ предназначена для ввода, обработки и отображения информации, сбора данных, управления параметрами и применяется в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами на железнодорожном транспорте.

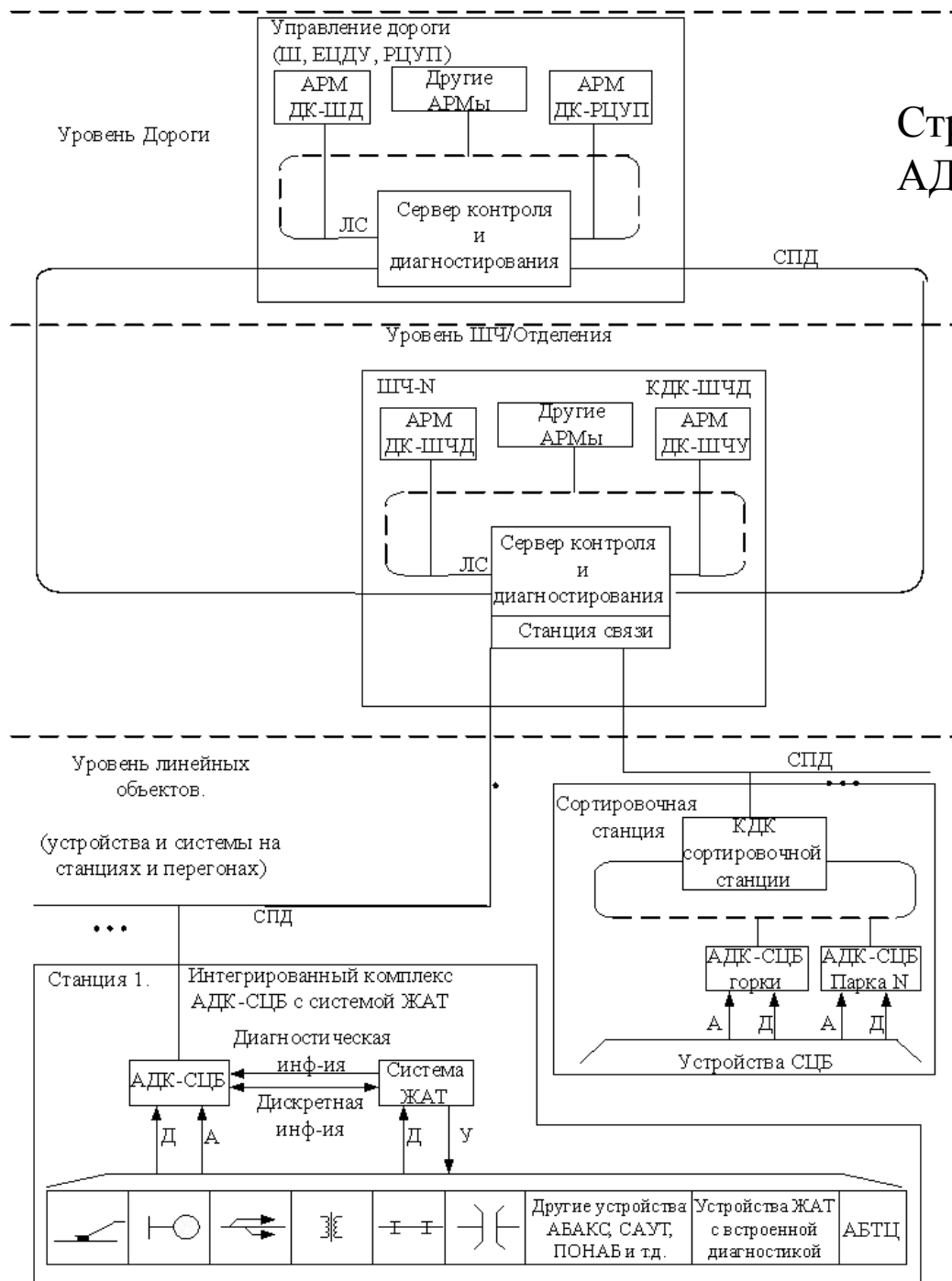
Система измерительно - вычислительного комплекса (ИВК-АДК) предназначена для непрерывного диагностирования комплекса устройств ЖАТ, программной обработки поступающей информации, регистрации сбоев и отказов в работе технических средств и определения их причин, протоколирования и обмена информацией с внешними системами и системой верхнего уровня, функционирования в составе средств автоматизации технологических процессов на железнодорожном транспорте.

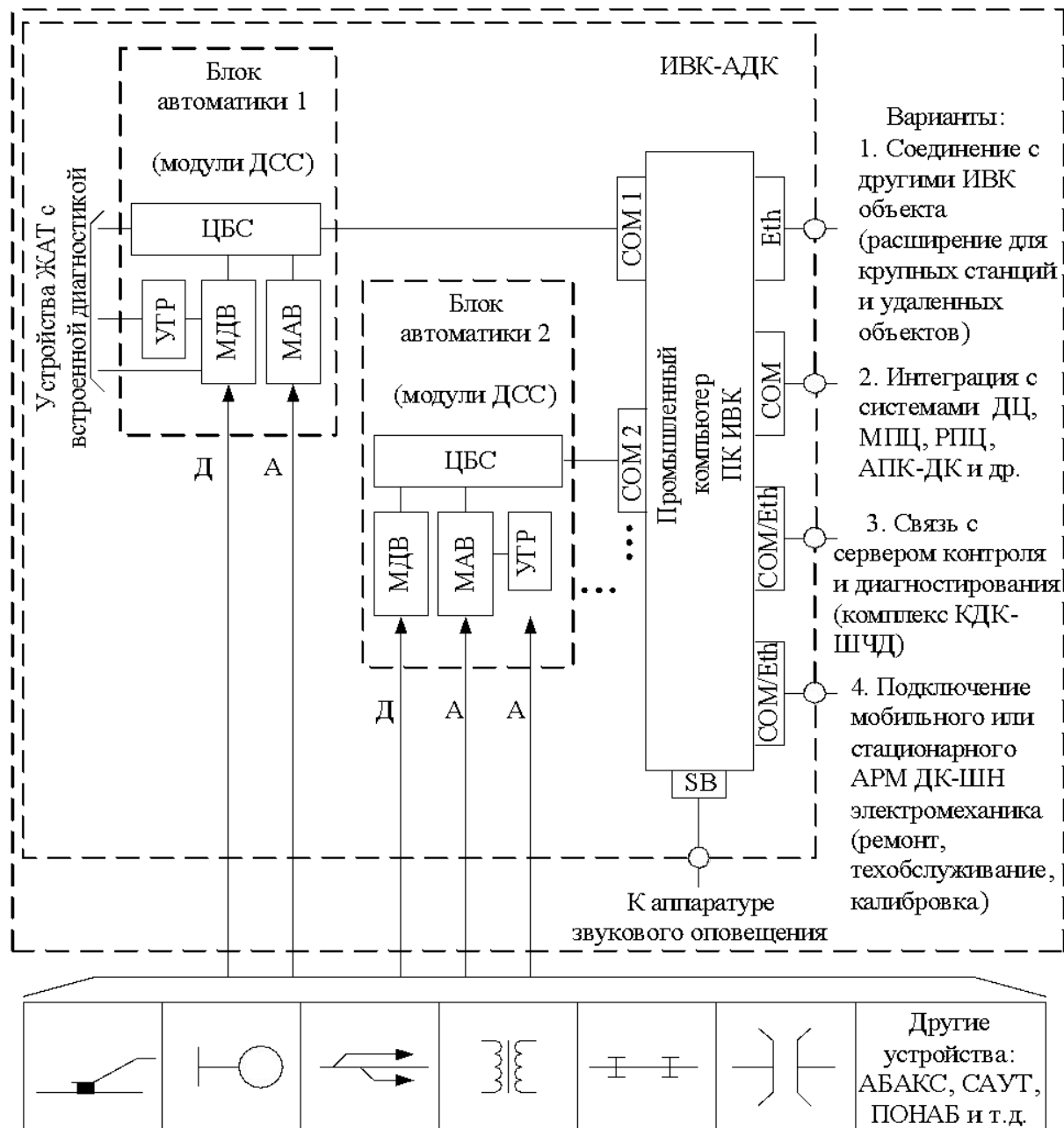
АДК-СЦБ строится по иерархическому принципу. Структура обеспечивает уровни автоматизации диагностирования и контроля:

- уровень управления (отделения) дороги – комплексы КДК-ШД;
- уровень дистанций ШЧ – комплексы КДК-ШЧД;
- уровень линейных объектов ЖАТ на станциях и перегонах – станционные комплексы
- АДК-СЦБ, КДК узла или сортировочной станции.



# Структурная схема АДК-СЦБ





Станционный комплекс содержит:

- 1.) модуль центрального блока связи (ЦБС);
- 2) модуль дискретного ввода (МДВ), предназначенный для контроля дискретных сигналов напряжения постоянного тока гальванически не связанных с источником питания и другими группами входных сигналов, а также для обмена информацией по линии связи типа «токовая петля» с центральным блоком связи ЦБС;
- 3) модуль аналогового ввода (МАН), предназначенный для измерения напряжения гальванически не связанных аналоговых сигналов, а также для передачи информации в ЦБС;
- 4) модуль удаленной гальванической развязки (УГР), предназначенный для расширения функциональных возможностей модулей МАН в части измерения напряжения одного сигнала как постоянного тока , так и переменного тока;

Использование в модулях дискретного и аналогового ввода гальванической развязки при подключении к объектам контроля достигается за счет использования оптронов, что исключает возможность опасных отказов при подключении системы АДК-СЦБ к объектам контроля .

