

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Кафедра сетей и устройств телекоммуникаций

**ПОСТРОЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
АППАРАТУРЫ ОПЕРАТИВНОГО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО  
КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ И ЗОНОВЫХ ТЕЛЕГРАФНЫХ КАНАЛОВ**

Методические указания  
к лабораторной работе по дисциплине  
«Документальные службы и терминальные устройства телекоммуникаций»  
для студентов специальности I-45 01 03 «Сети телекоммуникаций»  
всех форм обучения

Минск 2007

УДК 621.395 (075.8)  
ББК 32.882 я 7  
И 39

Составитель  
В. В. Рыжиков

**И 39 Построение** и техническая эксплуатация аппаратуры оперативного централизованного контроля и испытаний магистральных и зонавых телеграфных каналов : метод. указания к лаб. работе по дисц. «Документальные службы и терминальные устройства телекоммуникаций» для студ. спец. I-45 01 03 «Сети телекоммуникаций» всех форм обуч. / сост. В. В. Рыжиков. – Минск : БГУИР, 2007. – 32 с.

В методических указаниях приводятся принципы построения и функционирования аппаратуры оперативного централизованного контроля и испытаний магистральных и зонавых телеграфных каналов, основные технические характеристики, правила технической эксплуатации и проведения ежедневных регламентных работ. Приведены описание лабораторной установки и методика выполнения лабораторной работы с использованием аппаратуры ОМЗ-ТК, полученной от РУП «БЕЛТЕЛЕКОМ».

УДК 621.395 (075.8)  
ББК 32.882 я 7

© Рыжиков В. В., составление, 2007  
© УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 2007

## Условные обозначения, принятые в методических указаниях

- ВРК – временное разделение каналов  
ГТС – городская телефонная сеть  
МКС – многократный координатный соединитель  
МТК-2 – международный телеграфный код  
ПКИ-2 – пульт контроля и измерений  
ПСА – панель сигнализации аварии  
ПСП – промежуточная стойка переключений  
ПСС – панель сигнализации и группового сброса  
СКУ – стойка коммутационных устройств  
ТА – телеграфный аппарат  
ТВР – аппаратура телеграфная с временным разделением каналов  
ТГ – телеграфный канал  
ТТ – тональное телеграфирование  
ТТ-144 – аппаратура тонального телеграфирования  
ТЧ – канал тональной частоты  
УКН-ТГ – устройство контроля телеграфных каналов  
УКН-ТЧ – устройство контроля каналов тональной частоты  
УПП – устройство преобразования и программирования  
УРЗУ – устройство занижения уровня в каналах тональной частоты  
УСТ – устройство служебной связи  
УТН – устройство тонального набора  
ЦТК – цех телеграфных каналов  
ЦКИ – центр контроля и испытаний

## 1. Цель работы

Изучить принципы построения, функционирования и технической эксплуатации аппаратуры оперативного централизованного контроля и испытаний магистральных и зонавых телеграфных каналов (ОМЗ-ТК).

## 2. Домашнее задание к лабораторной работе

2.1. Изучить назначение, принцип построения и функционирования аппаратуры ОМЗ-ТК.

2.2. Изучить технические характеристики, состав и назначение основных блоков аппаратуры ОМЗ-ТК.

2.3. Изучить операции, выполняемые с помощью аппаратуры ОМЗ-ТК.

2.4. Для дискретного сигнала дать определения значащего момента, значащей позиции, значащего интервала и единичного интервала.

2.5. Для кода МТК-2 рассчитать:

– длину идеального стартстопного цикла –  $t_{ц}$ ;

– скорость модуляции (телеграфирования) –  $B$ ;

– скорость передачи информации –  $C$ ;

– величину краевых искажений –  $\delta$ ;

– требуемую номинальную исправляющую способность телеграфных аппаратов –  $\mu$ .

Исходными данными для расчета являются:

– длительность единичного элемента телеграфного сигнала  $\tau = 0,02/0,01$  с;

– смещения начального и конечного значащих моментов относительно идеальных равны и имеют значение  $t_{н} = t_{к} = 0,004/0,002$  с.

Результаты расчетов должны быть представлены при проведении коллоквиума и в отчете по выполненной лабораторной работе.

2.6. По данному методическому руководству и рекомендованной литературе подготовиться к выполнению лабораторной работы.

## 3. Состав лабораторной установки

В состав лабораторной установки входят: аппаратура ОМЗ-ТК, стойка с оборудованием аппаратуры ТВР, стойка с оборудованием аппаратуры ТТ-144, два телеграфных аппарата РТА-80, измеритель краевых искажений ИК-3У-1,

измеритель уровня ВЗ-38, низкочастотный генератор ГЗ-109, осциллограф С1-55, резистор сопротивлением 600 Ом, комплект однопроводных и двухпроводных соединительных шнуров.

#### **4. Назначение аппаратуры ОМЗ-ТК**

Аппаратура ОМЗ-ТК предназначена для централизованного контроля и испытаний магистральных и зонавых коммутируемых и некоммутируемых телеграфных каналов, обеспечивающих передачу со скоростями до 200 бод, а также для отображения информации о состоянии каналообразующей аппаратуры тонального телеграфирования и каналов ТЧ.

Аппаратура ОМЗ-ТК применяется для оперативного обслуживания телеграфных каналов в цехе телеграфных каналов (ЦТК) или в центре контроля и испытаний телеграфных связей (ЦКИ).

Аппаратура устанавливается для эксплуатации в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от +10 °С до +40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре +20 °С.

#### **5. Технические данные аппаратуры ОМЗ-ТК**

Аппаратура ОМЗ-ТК обеспечивает оперативное обслуживание до 1200 телеграфных каналов и связей, а также до 60 каналов ТЧ.

Аппаратура позволяет контролировать состояние и производить проверку кодонезависимых каналов, обеспечивающих передачу дискретных сигналов со скоростями 50, 100 и 200 бод, а также кодозависимых каналов, обеспечивающих передачу стартстопных сигналов в коде МТК-2 со скоростями 50, 100 и 200 бод.

Аппаратура ОМЗ-ТК позволяет контролировать каналы ТГ без нарушения связи «в параллель» и с нарушением связи «вразрез».

При контроле без нарушения связи состояние канала ТГ проверяется по наличию напряжения одновременно в цепях передачи и приема, а также по величине краевых искажений и по наличию ошибок в произвольном тексте. Наличие ошибок в произвольном тексте проверяется по расположению стоповых и стартовых переходов в каждом передаваемом знаке.

При контроле с нарушением связи состояние канала ТГ проверяется по наличию напряжения и тока в реальном канале соответственно в цепях приема и передачи, по величине краевых искажений и по наличию ошибок в специальном испытательном тексте.

Проверка канала «вразрез» производится как в сторону своей, так и в сторону смежной станции.

Выбор канала ТГ для проверки производится на пульте с помощью клавиатуры. Набранный номер индицируется на цифровых индикаторах.

Оценка состояния канала осуществляется с помощью стрелочных индикаторов, автоматических контрольных устройств, а также с помощью прибора ИК-3У-1 и контрольного телеграфного аппарата.

Для контроля каналов предусмотрены встроенные датчики испытательного текста QKS, передаваемого в коде МТК-2 со скоростями 50, 100 и 200 бод без искажения и со скоростями 50 и 100 бод с предискажением, а также датчик синхронных комбинаций вида 1010... (50 бод). В пульте, кроме того, предусмотрена возможность использования внешних датчиков.

Аппаратура позволяет одновременно производить проверку одного телеграфного канала и передавать по заявкам смежных узлов испытательные сигналы от стойки без занятия приборов рабочего места пульта по нескольким телеграфным каналам (до 20 на каждой скорости при общем количестве до 40).

Аппаратура обеспечивает автоматическое подключение датчиков испытательного текста к проверяемому каналу на смежной станции по сигналам телеуправления, передаваемым оператором своей станции. Для передачи сигналов телеуправления используются проверяемые каналы и соответствующие каналы служебной связи.

Аппаратура обеспечивает контроль коммутируемых каналов, который осуществляется с помощью индикаторных устройств по наличию и длительности («нормальный – короткий – длинный») первого и второго ответных сигналов, передаваемых своей или смежной коммутационной станцией. Коммутируемый канал контролируется также по возможности установления соединения через свою и смежную станции при сигнализации типа В (декадным или телеграфным кодом).

Набор номера осуществляется с помощью той же клавиатуры, что и выбор канала, индикация набранного номера – на отдельном цифровом индикаторе (7 знаков).

Аппаратура обеспечивает обслуживание телеграфных каналов тридцати направлений, при этом число систем ТТ в одном направлении не превышает 10, число каналов в системе принято кратным 20 (20, 40, 60, 79).

Аппаратура обеспечивает регистрацию систем ТТ, в которых сработала блокировка из-за занижения уровня сигналов на линейном входе системы. Регистрация этих систем производится путем записи на рулонном телеграфном аппарате условного номера системы с отметкой реального времени срабатывания блокировки и восстановления системы.

Аппаратура обеспечивает организацию служебной связи по 30 служебным каналам ТТ тремя рулонными телеграфными аппаратами, подключаемыми к каналам с помощью концентратора служебных связей. Концентратор служебных связей аппаратуры ОМЗ-ТК может взаимодействовать как с подобными концентраторами, так и с концентраторами пультов ПКИ-2, установленных на смежных станциях.

В аппаратуре предусмотрена возможность установления соединения одного из служебных аппаратов со служебным аппаратом коммутационной станции в качестве передающего телеграфного аппарата.

Для ведения телефонных служебных переговоров в аппаратуре предусмотрены два телефонных переговорных устройства.

Электропитание аппаратуры осуществляется от источника постоянного тока с напряжением минус 60 В (с допустимыми пределами изменения от 58 В до 66 В).

Моторы телеграфных аппаратов и измерительные приборы питаются от источника переменного тока с частотой 50 Гц напряжением 220 В (с допустимыми пределами изменения от 187 до 242 В).

Потребляемая мощность от источника с напряжением минус 60 В не превышает 500 Вт.

Потребляемая мощность от источника переменного тока определяется мощностью, потребляемой моторами четырех телеграфных аппаратов и прибором ИК-3У.

## **6. Состав и назначение функциональных блоков аппаратуры ОМЗ-ТК**

В состав аппаратуры ОМЗ-ТК входят:

- пульт;
- две стойки коммутационных устройств (СКУ);
- промежуточная стойка переключений (ПСП);
- передвижной стол для телеграфного аппарата.

Пульт аппаратуры ОМЗ-ТК является рабочим местом техника ЦТК (ЦКИ), осуществляющего оперативное техническое обслуживание телеграфных каналов и связей.

С пульта осуществляется выбор, подключение и контроль телеграфных каналов и каналов ТЧ, отображение состояния систем тонального телеграфирования, а также обеспечивается телеграфная и телефонная служебная связь.

Пульт ОМЗ-ТК представляет собой двухъярусную блочную стойку со столешницей. В верхнем ряду на вертикальной части пульта слева направо расположены панель группового сброса и панель контроля. В нижнем ряду на наклонной части пульта размещены панель измерения ТЧ и панель управления. Для удобства работы оператора все органы управления композиционно размещены с учетом их эксплуатации.

В нижней части пульта в тумбах размещены блок контроля, блоки служебной связи, а также отдельные устройства, не входящие в блоки (ячейка однополюсных реле, ячейка включения мотора и ячейка питания). Все блоки и ячейки пульта съемные.

На столешнице пульта размещены две микротелефонные трубки с номеронабирателями. В правой части пульта на столешнице устанавливается прибор ИК-3У. При необходимости на столешнице могут быть установлены и другие измерительные приборы. Обслуживание пульта двустороннее.

Габаритные размеры пульта 1128×1802×844 мм, масса до 200 кг. Столешница находится на высоте 724 мм.

На стойке СКУ шкафного типа с двусторонним обслуживанием размещены: десять блоков индивидуальных реле, блок групповых реле и две платы многократного координатного соединителя МКС.

В блоке индивидуальных реле установлено 12 ячеек индивидуальных реле. В каждой ячейке размещены пять индивидуальных комплектов. Элементы ячейки смонтированы на печатной плате. В индивидуальный комплект входят два реле РЭС 9, два диода и резистор.

Подключение телеграфных каналов производится к гребенкам, установленным на соответствующих блоках индивидуальных реле.

Габаритные размеры стойки 2600×690×484 мм, масса до 250 кг.

Стойка коммутационных устройств обеспечивает коммутацию цепей занимаемого канала и групповых устройств пульта.

Промежуточная стойка переключений (ПСП) предназначена для коммутации каналов тонального телеграфирования (ТТ) в сторону телеграфной каналообразующей аппаратуры и всех резервных и соединительных линий. ПСП дает возможность, не нарушая основной монтажной схемы аппаратуры ТТ-144, ТВР, СКУ и пульта ОМЗ-ТК, производить:

- распределение каналов ТТ по различным службам телеграфа;
- соединение транзитных связей;
- замену соединительных линий при повреждениях;
- испытание любой линии с отключением от аппаратуры ОМЗ-ТК.

ПСП смонтирована на свободном пространстве внизу правой стойки коммутационных устройств (СКУ). Основным оборудованием ПСП являются кроссировочные гребенки 20×10, размещенные вертикально слева и справа. Правая сторона ПСП, к которой подводятся кабели, идущие от стоек каналов ТТ-144, ТВР и выходов СКУ, называется линейной стороной (Л/С), а левая сторона ПСП, к которой подводятся кабели от телеграфной аппаратуры (телеграфные аппараты, компьютер и др.), входы СКУ, каналы ТЧ, сигнализация от аппаратуры ТТ-144, ТВР и пульта аппаратуры ОМЗТК – станционной стороной (С/С).

Структурная схема аппаратуры ОМЗ-ТК с одной стойкой коммутационных устройств СКУ на 600 телеграфных каналов представлена на рис. 1.

В состав пульта входят:

- устройство служебной связи и телеуправления (УСТ);
- устройство преобразования и программирования (УПП);
- устройство тастатурного набора (УТН);
- устройство контроля телеграфных каналов (УКН-ТГ);
- устройство контроля каналов ТЧ (УКН-ТЧ);
- устройство регистрации занижения уровня в каналах ТЧ (УРЗУ);

- панель сигнализации и группового сброса (ПСС);
- панель сигнализации аварии (ПСА);
- питающие устройства и элементы защиты;
- стрелочные индикаторы.

Все устройства пульта размещаются в следующих блоках и на панелях:

- блок служебной телеграфной связи;
- блок контроля;
- панель управления;
- панель контроля;
- панель группового сброса;
- панель измерения каналов ТЧ.

#### **6.1. Устройство служебной связи и телеуправления (УСТ)**

обеспечивает организацию служебной связи по 30 служебным каналам с помощью трех телеграфных аппаратов, а также использование служебных каналов для телеуправления при автоматическом запросе испытательных сигналов от смежной станции по любому проверяемому каналу ТГ.

Электронные блоки УСТ размещаются в блоке телеграфной служебной связи. Индивидуальные кнопки вызова и блокировки служебного канала расположены на панели контроля.

Индикаторы занятого канала (служебного) расположены на передней панели управления над кнопками отбоя каждого из трех служебных аппаратов. Однополюсные электронные реле, обеспечивающие согласование электронной схемы УСТ со входами телеграфных аппаратов, размещены непосредственно в пульте вместе с питающими устройствами.

**6.2. Устройство тастатурного набора (УТН)** обеспечивает прием, преобразование и хранение информации о номере канала ТГ, поступающей с тастатуры, а также преобразование в телеграфный или декадный код информации о номере абонента сети АТ-ПС.

**6.3. Устройство преобразования и программирования (УПП)** обеспечивает:

- согласование (путем программирования) условной пятизначной нумерации канала ТГ с реальным подключением каналов с СКУ;
- управление работой коммутационных устройств СКУ.

Электронные ячейки устройств тастатурного набора УТН и преобразования и программирования УПП также размещаются в блоке телеграфной служебной связи. Манипуляционные элементы (тастатура, управляющие кнопки) и элементы индикации этих устройств (цифровые индикаторы набора номера канала, светодиоды, отображающие алгоритм работы схемы телеуправления, и т.д.) размещены на панели управления.

**СКУ (600)**

**ПУЛЬТ**

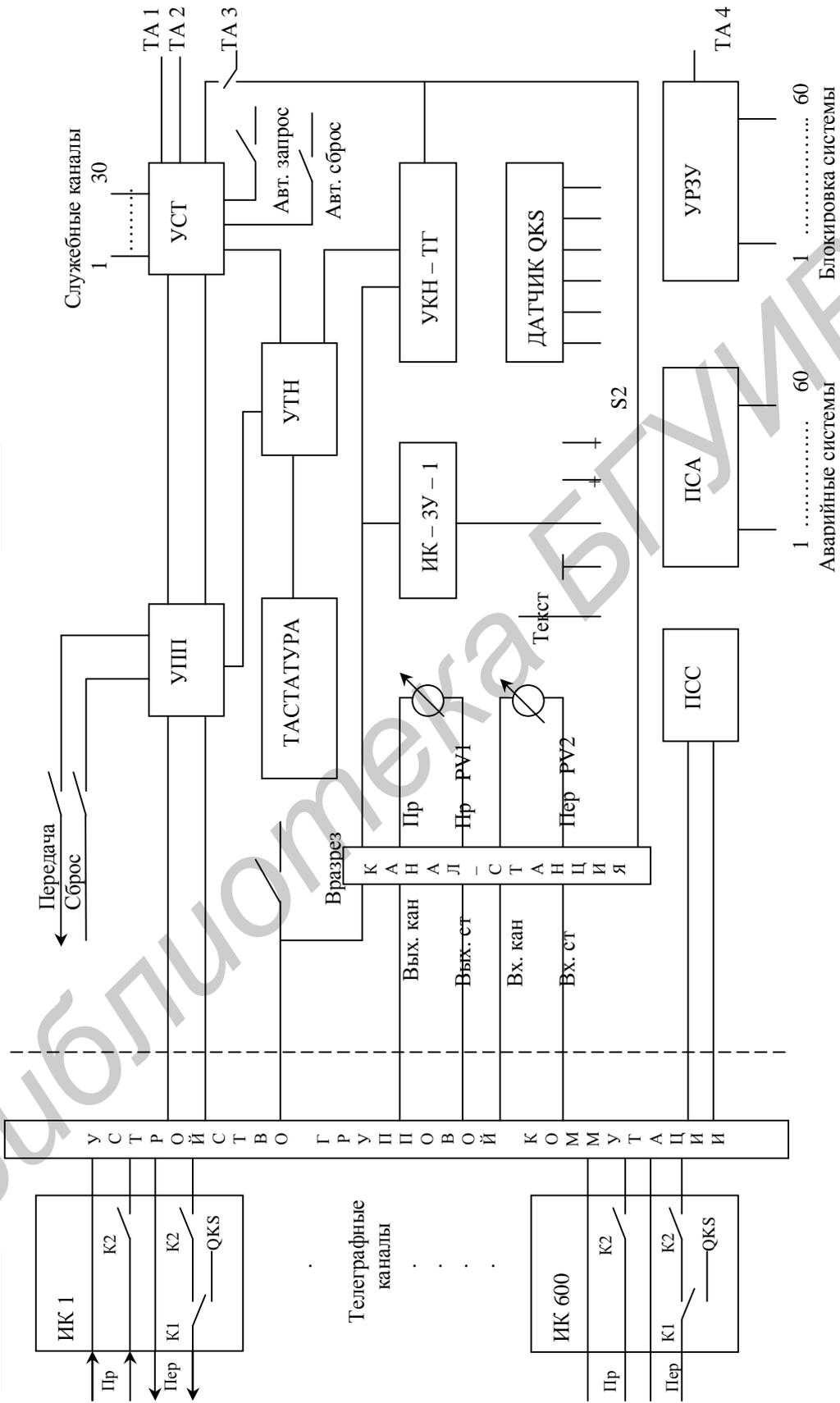


Рис. 1. Структурная схема аппаратуры ОМЗ-ТК с одной стойкой СКУ

#### **6.4 Устройство контроля (УКН) обеспечивает:**

- контроль канала по величине краевых искажений и по наличию ошибок в испытательных сигналах или случайном стартстопном тексте МТК-2;
- контроль ответных сигналов коммутационной станции;
- передачу испытательных сигналов на скоростях 50, 100 и 200 бод без искажения и на скоростях 50 и 100 бод – с искажением.

Электронные ячейки УКН размещаются в блоке контроля, элементы управления работой схемы контроля – на панели управления, элементы индикации состояния канала – на панели контроля.

На панели контроля размещены также стрелочные индикаторы, обеспечивающие контроль напряжения или тока в цепях передачи и приема канала. Подключение указанных приборов к каналам при различных видах проверок производится с помощью манипуляционных элементов, расположенных на панели управления.

**6.5. Устройство регистрации занижения уровня сигналов в каналах ТЧ (УРЗУ)** обеспечивает периодическую регистрацию систем ТТ, в которых в течение установленного интервала времени сработала блокировка из-за занижения (пропадания) уровня сигнала в канале ТЧ. Регистрация производится на рулонном телеграфном аппарате путем записи условного номера системы ТТ (от 01 до 60) с отметкой реального времени при блокировке и при восстановлении системы.

Индикаторы, отмечающие поступление от системы ТТ сигнала занижения уровня в канале ТЧ, установлены на панели группового сброса рядом с индикатором аварии соответствующих систем ТТ.

На панели группового сброса и сигнализации передачи установлены индикаторы, обеспечивающие сигнализацию наличия в 20-канальной группе каналов одного или нескольких каналов, по которым передаются испытательные сигналы. Данные каналы занимают вручную по запросу оператора смежной станции или автоматически при поступлении от смежной станции сигналов телеуправления. Кнопками группового сброса обеспечивается сброс (отключение) всех занятых в данной 20-канальной группе каналов.

На панели измерения каналов ТЧ размещается индикатор уровня с четырьмя световыми индикаторами, отмечающими занижение и завышение уровня в каналах, и коммутатор, обеспечивающий выборочное подключение индикатора к одному из 60 каналов. Коммутатор состоит из семи галетных переключателей.

**6.6. Стойка СКУ** предназначена для подключения к пульту телеграфного канала, выбранного с помощью устройства управления. Каждая стойка обеспечивает подключение 600 каналов. В состав стойки входит индивидуальное оборудование на 600 каналов и групповое оборудование, состоящее из релейной части и двух координатных соединителей.

6.7. **Питание микросхем и индикаторов** осуществляется от двух источников питания с напряжением +5 В. Для питания телеграфных цепей в пульте установлены два источника с напряжением  $\pm 21$  В.

## 7. Принцип работы аппаратуры ОМЗ-ТК

Исходя из назначения принцип работы аппаратуры ОМЗ-ТК удобно рассматривать для основных режимов работы.

### 7.1. Нумерация каналов

В аппаратуре принята условная пятизначная нумерация канала ТГ, где первые два знака обозначают условный номер направления (от 01 до 30), третий знак – номер системы в направлении (от 1 до 10) и последние два знака – условный номер канала (от 01 до 79).

При монтаже стойки СКУ каждому каналу присваивается определенный порядковый номер (от 1 до 600). Подключаемые к одной стойке СКУ каналы условно делятся на тридцать 20-канальных групп.

Согласование условного номера канала с порядковым номером этого канала на стойке производится программным путем. Номер, набранный на клавиатуре, преобразуется в информацию, обеспечивающую срабатывание на стойке выбирающего и удерживающего электромагнитов МКС и групповых реле, необходимых для подключения к пульту данного канала.

Информация о номере направления, системы и количества каналов в системе преобразуется в информацию о номере 20-канальной группы, поступающую на СКУ по 13 цепям. По 10 цепям передаются сигналы, обеспечивающие срабатывание выбирающих магнитов KV1–KV10, по трем цепям («Группа 1», «Группа 2», «Группа 3») передаются сигналы, обеспечивающие разделение шести контактных групп координатного соединителя МКС на три части. Таким образом, обеспечивается выбор одной 20-канальной группы.

Информация о номере канала в системе преобразуется в информацию о номере канала в 20-канальной группе, которая поступает одновременно на обе стойки по 12 цепям. При этом по 10 цепям передается сигнал, подготавливающий работу одной пары удерживающих электромагнитов (KU1–KU10 и KU11–KU20), по цепям «Дес. 1» и «Дес. 2» передается сигнал, обеспечивающий выбор одного из двух включенных параллельно электромагнитов. Таким образом, обеспечивается выбор одного канала для подключения к нему приборов и устройств пульта.

Функциональная схема устройства преобразования и программирования представлена на рис. 2. В состав устройства преобразования и программирования входят следующие блоки:

- дешифратор направления;
- дешифратор системы;

- дешифратор канала;
- два блока программатора;
- согласующие ключи.

Информация о двузначном номере направления поступает на дешифратор направления и преобразуется в сигнал, появляющийся на одном из 30 выходов дешифратора. Сигналы с выхода дешифратора направлений по 30 цепям «Направление 01» – «Направление 30» параллельно поступают на оба блока программаторов.

Сигнал «Занятие 4» формируется при совпадении информации о номере направления, поступающей от устройства служебной связи и телеуправления, с информацией, поступающей от устройства тастатурного набора.

Информация об однозначном номере системы поступает на вход дешифратора системы и преобразуется в сигнал, появляющийся на одном из его десяти выходов. Сигналы с выходов дешифратора системы по десяти цепям «Система 1» – «Система 0» также параллельно поступают на входы обоих блоков программаторов.

Информация о двузначном номере канала поступает на вход дешифратора канала и преобразуется в сигнал, обеспечивающий преобразование информации о десятках и единицах номера канала. Дешифратор формирует три типа сигналов. Сигналы первого типа с выхода дешифратора канала несут информацию о том, в какую группу, состоящую из двадцати каналов, входит данный номер канала. Сформированная таким образом информация по 4 цепям «Каналы 1–20» – «Каналы 61–79» поступают параллельно на оба блока программатора.

Сигналы второго типа передают информацию о четных(0, 2, 4, 6) или нечетных (1, 3, 5, 7) десятках номера. Сигналы второго типа через согласующие ключи (СК) параллельно поступают на входы СКУ1 и СКУ2 по цепям «Дес. 1» (четные) и «Дес. 2» (нечетные).

Сигналы третьего типа передают информацию о единицах номера канала. ЭТИ сигналы по 10 цепям «Ед. кан. 1» – «Ед. кан. 0» также через согласующие ключи поступают параллельно на входы СКУ1 и СКУ2.

Блок программатора 1 обеспечивает управление работой коммутационных устройств СКУ1, блок программатора 2 – управление работой устройства СКУ2. В состав каждого блока программирования входят коммутационное поле и логические схемы управления работой коммутационных устройств СКУ.

Коммутационное поле разделяется на три части: «Направление», «Система» и «Каналы». На лепестки коммутационного поля, с одной стороны, соответственно заводятся 30 цепей, несущих информацию о номере направления, 10 цепей, несущих информацию о номере системы в направлении, и 4 цепи, несущие информацию о количестве каналов в системе. С другой стороны, по 30 лепестков каждой из трех частей коммутационного поля соединяются со входами схем И1–И30. При этом три входа каждой логической схемы «И» соединяются с соответствующими лепестками коммутационного поля «Направление», «Система» и «Каналы».

Так как количество каналов в системе принято кратным 20, то подключаемые к одной стойке СКУ каналы условно делятся на 30 20-канальных групп.

Каждая из логических схем И1–И30 обеспечивает управление одной 20-канальной группой. Всего же в СКУ подготавливается группа в 60 каналов, которая путем срабатывания соответствующих групповых реле разделяется на 3 группы по 20 каналов (выходы «Группа 1» – «Группа 3»).

Занятие того или другого канала в группе обеспечивается сигналами, поступающими из дешифратора каналов по цепям «Дес. 1» или «Дес. 2» и по соответствующей цепи «Ед. кан. 0–9» и обеспечивающими управление работой удерживающих электромагнитов МКС СКУ1 и СКУ2.

Управление работой электромагнитов и реле СКУ происходит через согласующие электронные ключи (СК), обеспечивающие согласование выходов микросхем с входами электромагнитных реле.

Программирование заключается в установке определенным образом перемычек между лепестками, на которые поступает информация (сигналы) о номере направления, системы и канала, и лепестками, соединенными с входами соответствующих логических схем И1–И30. При наборе условного номера канала на выходе одной из логических схем появляется сигнал, управляющий работой соответствующей 20-канальной группы.

Программирование происходит следующим образом. Определяется количество включаемых в направление систем. Оно не должно превышать число 10. На клеммах «СИСТЕМА» устанавливаются перемычки между лепестками, обозначающими номер системы, и лепестками, обозначающими номер 20-канальной группы. При этом в зависимости от количества каналов в системе (20, 40, 60 или 79) лепесток, обозначающий номер системы, соединяется соответственно с одним, двумя, тремя или четырьмя лепестками соответствующих 20-канальных групп.

Одновременно устанавливаются перемычки на лепестках «КАНАЛЫ». При этом если количество каналов в системе не превышает 20 (условная нумерация от 01 до 20), то одноименный лепесток 20-канальной группы, подключенной к данной системе, соединяется с соответствующим лепестком «КАНАЛЫ 1–20».

Если же количество каналов в системе до 40, 60 или 79, то клемма первой 20-канальной группы подключается к клемме «КАНАЛЫ 1–20», клемма второй 20-канальной группы – к клемме «КАНАЛЫ 21–40», клемма третьей 20-канальной группы – к клемме «КАНАЛЫ 41–60», клемма четвертой 20-канальной группы – к клемме «КАНАЛЫ 61–79».

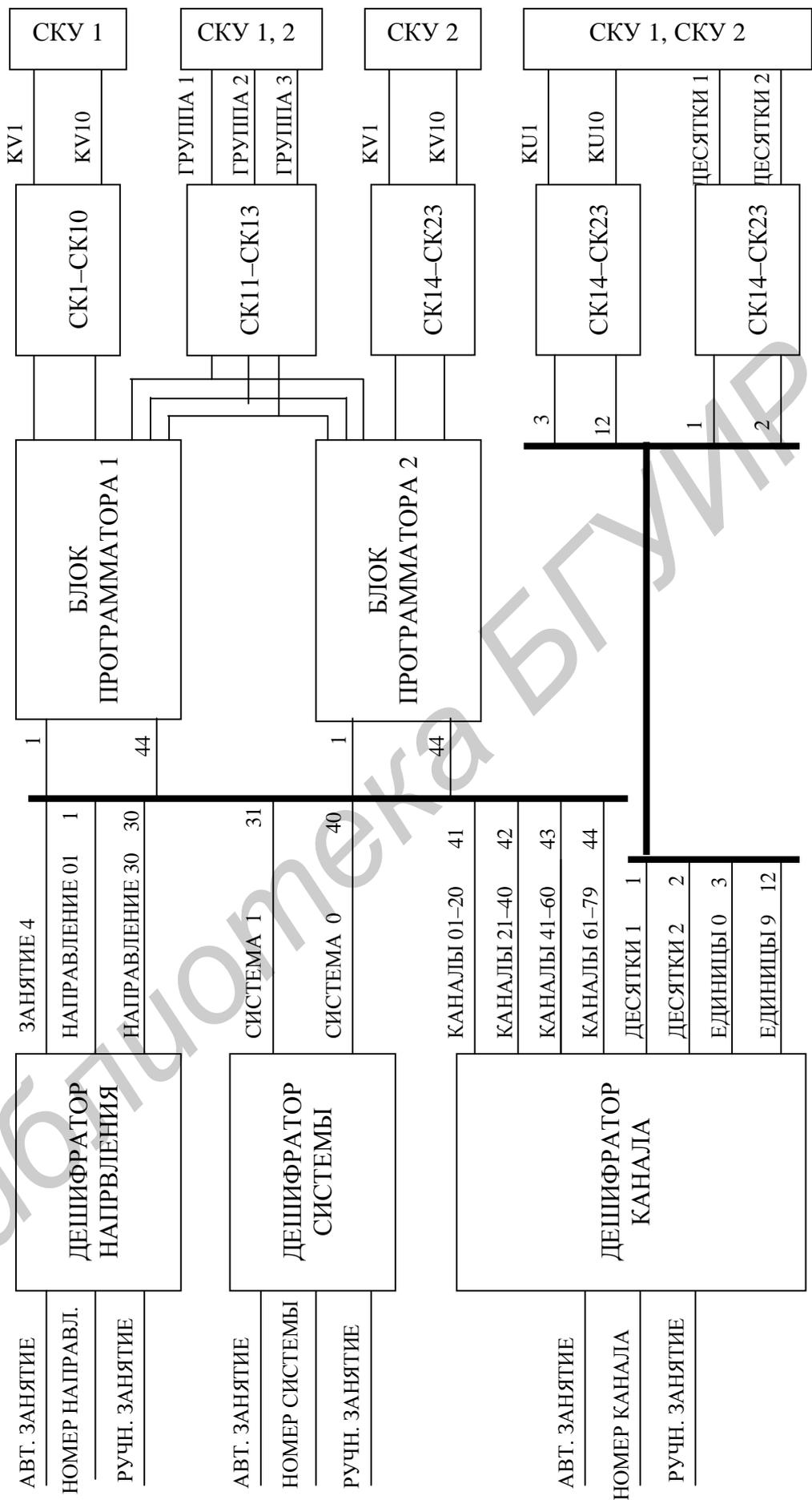


Рис. 2. Функциональная схема устройства преобразования и программирования

После установления перемычек на клеммах «СИСТЕМА» и «КАНАЛЫ» устанавливаются перемычки на клеммах «НАПРАВЛЕНИЕ». Клемма, обозначающая номер направления, соединяется с клеммами всех 20-канальных групп, включенных в системы данного направления.

## 7.2. Подключение к каналу

Для выбора канала набирают с помощью клавиатуры условный номер канала. Набранный номер контролируется цифровыми индикаторами.

Сигналы набора номера поступают в УТН, где обеспечивается запись и хранение информации о номере канала. При наборе последней цифры номера преобразованная УПП информация о номере канала и сигнал «Занятие 1» поступают на СКУ.

После срабатывания схемы коммутации на СКУ реле и удерживающие электромагниты МКС 1 блокируются собственными контактами, а на пульт поступает сигнал «Сигн. зан.», обеспечивающий прекращение передачи информации на СКУ.

К приборам пульта подключаются цепи приема и передачи канала («Вых. кан.» и «Вых. ст.», при этом с помощью стрелочных индикаторов «ПРИЕМ» и «ПЕРЕДАЧА» осуществляется контроль по напряжению одновременно в обеих цепях.

Установкой ключа «ПРД-ПРМ» («КАН-СТ») в одно из крайних положений обеспечивается подключение цепей приема или передачи ко входу устройства контроля, т.е. обеспечивается контроль канала и измерение по искажениям и ошибкам. Коммутация цепей контроля в режиме подключения к каналу «в параллель» представлена на рис. 3.

Отключение канала производится нажатием кнопки «СБРОС» на клавиатуре, при этом срабатывает реле сброса, размыкаются цепи удержания электромагнитов и, следовательно, групповых реле, в результате чего соединение разрушается.

При нажатии кнопки «СБР. КАН.» соединение также разрушается, но при этом в памяти устройства клавиатурного набора сохраняется и высвечивается на индикаторах информация о номере направления и системы.

## 7.3. Занятие канала «вразрез»

Для испытания канала «вразрез» (с нарушением действия связи) после занятия канала «в параллель» нажимают кнопку «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-ЗАН.». При этом срабатывает реле К2 данного канала, индивидуальные цепи передачи и приема разрываются, а цепи передачи и приема канала остаются замкнутыми через групповые устройства. Коммутация цепей контроля в режиме занятия канала «вразрез» показана на рис. 3.

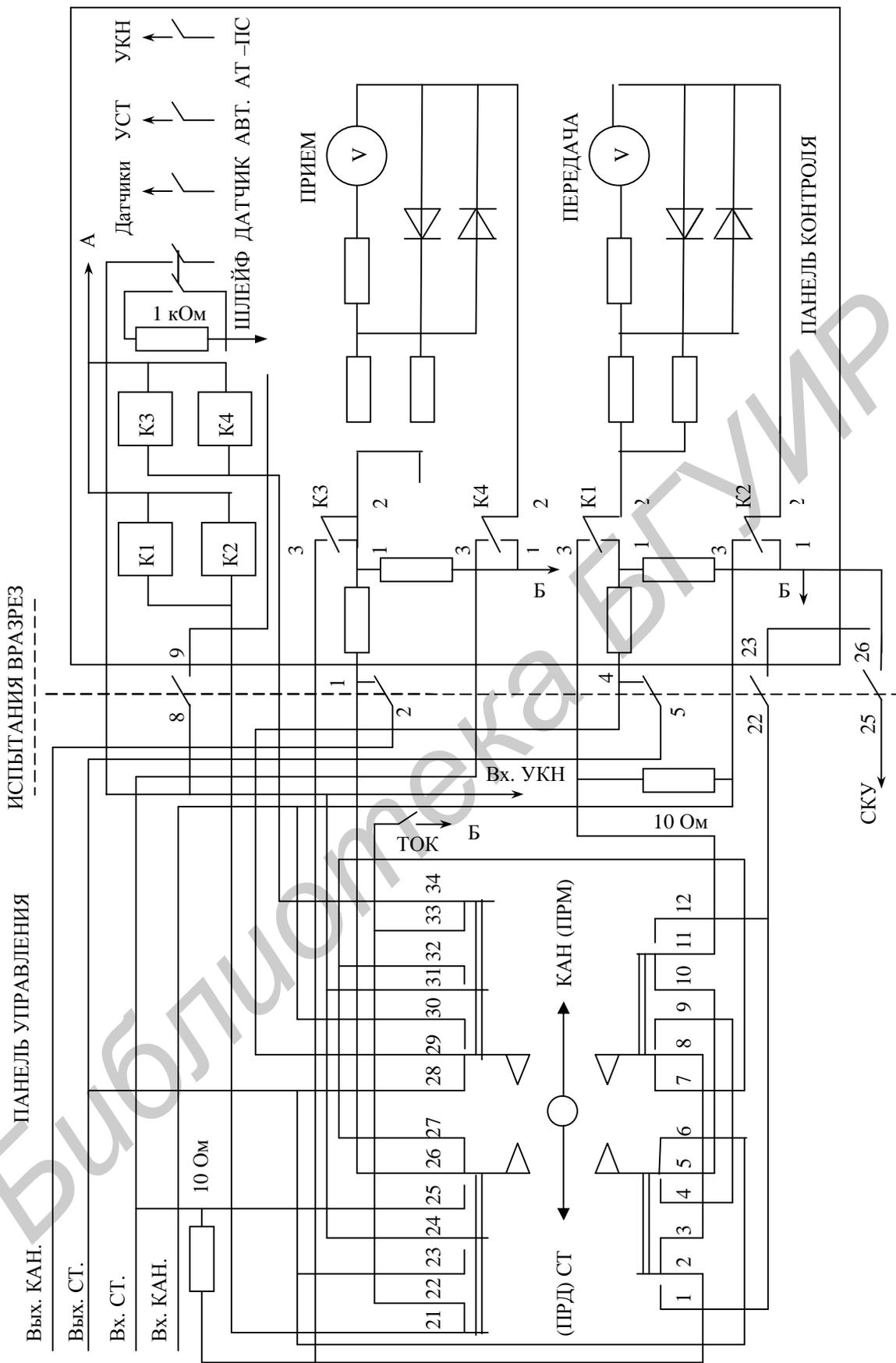


Рис. 3. Схема коммутации цепей контроля

В среднем положении ключа «КАН-СТ» цепи передачи и приема остаются замкнутыми через контакты ключа и измерительные резисторы.

Стрелочные индикаторы, как и прежде, показывают напряжение в канале на реальной нагрузке. При нажатии кнопки «ТОК» индикаторы показывают реальный ток в канале.

При переводе ключа в положение «КАН» обеспечивается:

- подключение к цепи «Вых. кан.» нагрузки;
- подключение к указанной цепи параллельно нагрузке входа устройства контроля и гнезда «ИКИ-ВХ», а также стрелочного индикатора «ПРИЕМ», т.е. контроль канала по искажениям и ошибкам и по напряжению;
- в зависимости от режима испытаний «вразрез» подключение к цепи «Вх. кан.» выхода любого датчика, выходов устройств, осуществляющих автоматический запрос испытательных сигналов («АВТ. QKS») или проверку коммутационной станции («АТ-ПС»), а также соединение входа канала с его выходом («ШЛЕЙФ»);
- подключение к цепи «Вх. ст.» потенциала «-21 В» (стартовая посылка);
- подключение к цепи «Вх. кан.» стрелочного индикатора «ПЕРЕДАЧА», при этом измеряется напряжение на выходе датчиков или, при нажатии кнопки «ТОК», ток от своих датчиков на реальную нагрузку.

При установке ключа «КАН-СТ» в положение «СТ» производится аналогичная проверка канала в сторону станционных устройств.

При проверке коммутируемого канала «вразрез» имеется возможность контроля ответных сигналов станции и установления контрольного соединения по проверяемому каналу (контрольный набор) между своей и смежной станциями. В частности, при контрольном наборе можно получить по контролируемому каналу испытательный текст «В чашах юга», для чего достаточно установить соединение к станционному датчику испытательных текстов.

Для проведения указанных проверок ключ «КАН-СТ» устанавливается в положение «СТ» и нажимается кнопка «АТ-ПС» блока переключателей «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ», в результате чего УКН ко входу станции подключается по контролируемому каналу (его номер набран на клавиатуре).

Контроль ответных сигналов станции осуществляется с помощью УКН при нажатии кнопки «ВЫЗОВ». При этом контролируется первый и второй ответные сигналы станции. На панели контроля оптическая сигнализация фиксирует результаты контроля.

Для установления контрольного соединения необходимо нажать также кнопку «ТАЗ АТС-ПС», чем обеспечивается исключение третьего телеграфного аппарата из служебной связи и подключение его к контролируемому каналу. Затем на клавиатуре набирается номер абонента сети АТ или сети ПС, с которыми устанавливается соединение (в частности, номер станционного датчика испытательного текста). Набранный номер высвечивается на индикаторах «АТ-ПС». Затем нажимается кнопка «ВЫЗОВ», и после получения ответного сигнала нормальной длительности (зажигается светодиод «ВК»)

нажатием кнопки «ДЕК» или «ТГ» осуществляется передача в канал выбранного номера в телеграфном коде. При установлении контрольного соединения осуществляется также контроль второго и третьего ответных сигналов станции.

Нажатием кнопки «ОТБОЙ» обеспечивается разрушение установленного соединения. Светодиод «ОК» гаснет.

#### 7.4. Передача испытательных сигналов (QKS и ТЧК) от стойки

По заявке, поступающей от техника смежной станции, в цепь передачи канала подаются испытательные сигналы от стойки СКУ.

Для этого на клавиатуре набирается номер данного канала и нажимается кнопка «ПЕРЕДАЧА ОТ СТОЙКИ-ВКЛ».

В схему СКУ кроме информации о номере канала поступает сигнал по цепи «Занятие 2». Через контакты координатного соединителя МКС-2 замыкается цепь реле К1 данного индивидуального комплекта. При срабатывании реле тракт передачи разрывается и ко входу канала подключается выход датчика сигналов определенного вида. Реле блокируется своими контактами, а на пульт передается сигнал, обеспечивающий индикацию передачи испытательных сигналов хотя бы по одному каналу данной 20-канальной группы. Нажатием кнопки «СБРОС» на клавиатуре освобождаются приборы рабочего места на пульте.

Для освобождения всех занятых в данной группе каналов нажимается кнопка группового сброса, соответствующая данной 20-канальной группе. Для освобождения одного занятого по заявке канала вновь набирается номер этого канала и нажимается кнопка «ПЕРЕДАЧА QKS ОТ СТОЙКИ-ВЫКЛ.».

#### 7.5. Автоматический запрос испытательных сигналов

Автоматический запрос испытательных сигналов осуществляется при занятии канала «вразрез». При этом ключ «КАН-СТ» устанавливается в положение «КАН» и нажимается кнопка «АВТ, QKS». При нажатии кнопки «АВТОМАТ QKS-ЗАПРОС» устройства служебной связи пультов ОМЗ-ТК своей и смежной станций реализуют алгоритм автоматического запроса (обеспечивают установление соединения по служебному каналу, передают/принимают сигналы телеуправления, информацию о номере канала и др.).

Устройство служебной связи и телеуправления смежной станции принимает информацию о номере канала и через устройство программирования обеспечивает в СКУ подключение к данному каналу выхода датчика испытательных сигналов.

Автоматическое отключение испытательных сигналов производится нажатием кнопки «АВТОМАТ QKS-СБРОС».

## 8. Порядок выполнения экспериментальной части лабораторной работы

8.1. Ознакомиться с модульным составом аппаратуры ОМЗ-ТК, используемой в лабораторной установке.

8.2. Ознакомиться с расположением органов контроля, индикации и коммутации на пульте.

8.3. Ознакомиться с внешними измерительными приборами, используемыми в лабораторной работе.

8.4. Проверить внешним осмотром отсутствие механических повреждений органов управления и контроля на всех устройствах.

8.5. Включить питание аппаратуры ОМЗ-ТК, для чего:

– установить на панели защиты и сигнализации тумблер «220 В – ОТКЛ» в положение «220 В»;

– установить на панели защиты и сигнализации тумблер «60 В – ОТКЛ» в положение «60 В»;

– убедиться, что на панели защиты и сигнализации отсутствует свечение индикаторов «Пульт», «СКУ1» и «СКУ2»;

– проверить в контрольных гнездах блоков питания величину напряжения с помощью вольтметра. Подключение к гнездам производится с помощью специального шнура из комплекта ЗИП. Напряжение на блоках питания 4СП5 должно быть не более 5,5 В, на блоках питания 4СП21 – не более 25 В;

– включить питание на приборе измерения краевых искажений ИК-3У-1 и используемых телеграфных аппаратах;

– проконтролировать включение напряжения 220 В на аппаратуре ТТ-144 и ТВР.

8.6. Проверить подключение к каналу и работу устройств контроля, используя комплект свободного канала, номер которого нужно получить у преподавателя.

8.6.1. По карте распределения каналов на СКУ и их условных номеров набора на тастатуре пульта ОМЗ-ТК для заданного преподавателем номера свободного канала определить:

– номер гребенки;

– пару входных штифтов СКУ на стационарной стороне ПСП;

– пару выходных штифтов СКУ на линейной стороне ПСП.

Карта распределения каналов на СКУ и их условных номеров набора на пульте ОМЗ-ТК представлена в таблице. Кроссировочная гребенка представлена на рис. 4, а схематичное расположение кроссировочных гребенок на промежуточной стойке соединений представлено на рис. 5.

8.6.2. Соединить шлейфом соответствующие пары входных и выходных штифтов для заданного канала на гребенках ПСП. В результате проделанных манипуляций в соответствующем блоке индивидуальных реле стойки СКУ произошло соединение входа и выхода для заданного канала.

8.6.3. Произвести занятие канала «в параллель», для чего:

- 1) по таблице определить условный номер заданного канала;
- 2) набрать условный номер канала на клавиатуре панели управления пульта аппаратуры ОМЗ-ТК.

На пятизначном табло должен высветиться набранный номер канала. По окончании набора зафиксируйте состояние пятизначного табло и индикатора «ЗАНЯТИЕ» на панели управления.

8.6.4. Произвести занятие канала «вразрез», для чего:

- 1) ключ «КАН-СТ» на панели управления установить в положение «КАН»;
- 2) на панели управления нажать кнопку «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-ЗАНЯТИЕ» и зафиксировать состояние индикатора «ВРАЗРЕЗ»;
- 3) на панели управления нажать кнопку «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-ДАТЧИКИ»;
- 4) на панели управления нажать кнопку «+» и зафиксировать состояние стрелочных индикаторов «ПЕРЕДАЧА» и «ПРИЕМ» на панели контроля;
- 5) на панели управления нажать кнопку «-» и зафиксировать состояние стрелочных индикаторов «ПЕРЕДАЧА» и «ПРИЕМ» на панели контроля.

8.6.5. Проверить работу датчиков испытательного текста QKS, для чего:

- 1) на панели управления нажать кнопки «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-QKS» и «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-50 БОД». Зафиксировать состояние стрелочных индикаторов «ПЕРЕДАЧА», «ПРИЕМ» и индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» на панели контроля;
- 2) на панели управления нажать кнопки «КОНТРОЛЬ-50 БОД» и «КОНТРОЛЬ-8 %»;
- 3) на панели управления нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-QKS». Через 29 секунд зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» и стрелочных индикаторов «ПЕРЕДАЧА» и «ПРИЕМ» на панели контроля;
- 4) на панели управления нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ» и зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА».

**ВНИМАНИЕ!** Нажатие данной кнопки в конце каждого цикла контроля необходимо по причине того, что после включения индикатора устройство контроля блокируется. Повторный цикл контроля осуществляется после нажатия кнопки «КОНТРОЛЬ-QKS» или «КОНТРОЛЬ-ТЕКСТ»;

5) с помощью органов управления установить требуемый режим измерения прибора ИК-ЗУ-1, определить и зафиксировать величину краевых искажений.

8.6.6. Прodelать операции, аналогичные п. 8.6.5, для скоростей 100 бод, 200 бод и порогов искажений 12 % и 14 % соответственно, и зафиксировать полученные результаты.

Карта распределения каналов на СКУ и условных номеров набора  
каналов на тастатуре пульта аппаратуры ОМЗ-ТК

БИР	Канал в СКУ	Система уплотн., номер канала	Условн. номер канала	Вход СКУ, С/С ПСП, 3 гребенка	Выход СКУ Л/С ПСП, 3 гребенка
БИР №1	01	ТТ-144, Т-1 Канал №2	01101	1 пара АБ	1 пара АБ
	02	ТТ-144, Т-2 Канал №2	01102	2 пара АБ	2 пара АБ
	03	ТТ-144, Т-1 Канал №1	01103	3 пара АБ	3 пара АБ
	04	ТТ-144, Т-2 Канал №1	01104	4 пара АБ	4 пара АБ
	05		01105	5 пара АБ	5 пара АБ
БИР №2	06		01106	6 пара АБ	6 пара АБ
	07		01107	7 пара АБ	7 пара АБ
	08		01108	8 пара АБ	8 пара АБ
	09		01109	9 пара АБ	9 пара АБ
	10		01110	10 пара АБ	10 пара АБ
БИР №3	11		01111	11 пара АБ	11 пара АБ
	12		01112	12 пара АБ	12 пара АБ
	13		01113	13 пара АБ	13 пара АБ
	14		01114	14 пара АБ	14 пара АБ
	15		01115	15 пара АБ	15 пара АБ
БИР №4	16		01116	16 пара АБ	16 пара АБ
	17		01117	17 пара АБ	17 пара АБ
	18		01118	18 пара АБ	18 пара АБ
	19		01119	19 пара АБ	19 пара АБ
	20		01120	20 пара АБ	20 пара АБ
БИР №5	21	ТВР, Т-1 Канал №2	02601	1 пара ВГ	1 пара ВГ
	22	ТВР, Т-2 Канал №2	02602	2 пара ВГ	2 пара ВГ
	23	ТВР, Т-1 Канал №1	02603	3 пара ВГ	3 пара ВГ
	24	ТВР, Т-2 Канал №1	02604	4 пара ВГ	4 пара ВГ
	25		02605	5 пара ВГ	5 пара ВГ

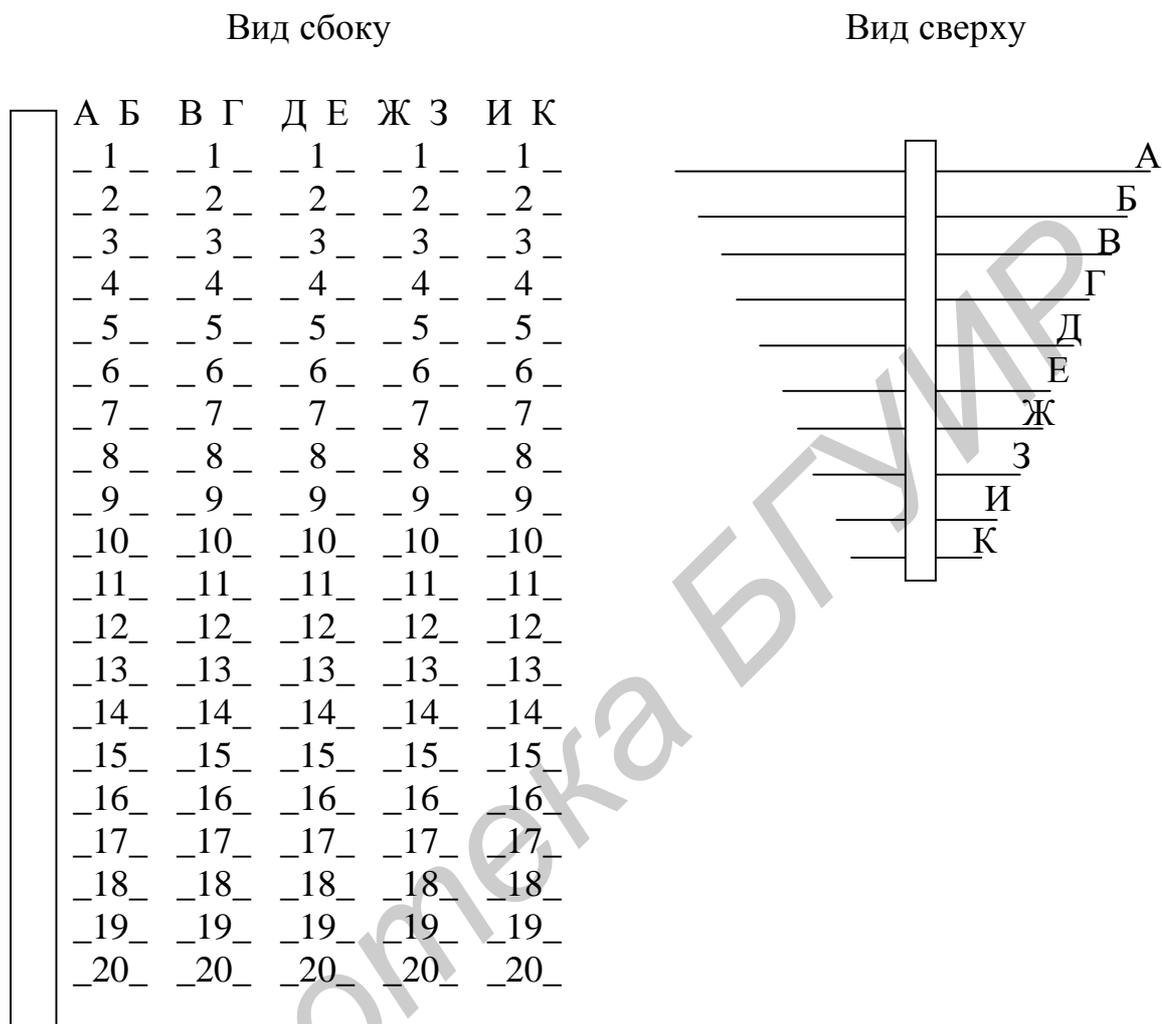


Рис. 4. Кроссировочная гребенка 20×10

Отсчет штифтов принят с длинного на короткий (заглавные буквы русского алфавита) и сверху вниз (арабскими цифрами указаны номера пар). Например, АБ1 – АБ20, ВГ1 – ВГ20, ДЕ1 – ДЕ20, ЖЗ1 – ЖЗ20, ИК1 – ИК20.

Провода каналов «Передача» включаются на нечетные штифты, а провода каналов «Прием» – на четные.

Соединения осуществляются посредством кроссировочного проводника, имеющего различную расцветку: светлый – передача, темный – прием.

## Вид спереди

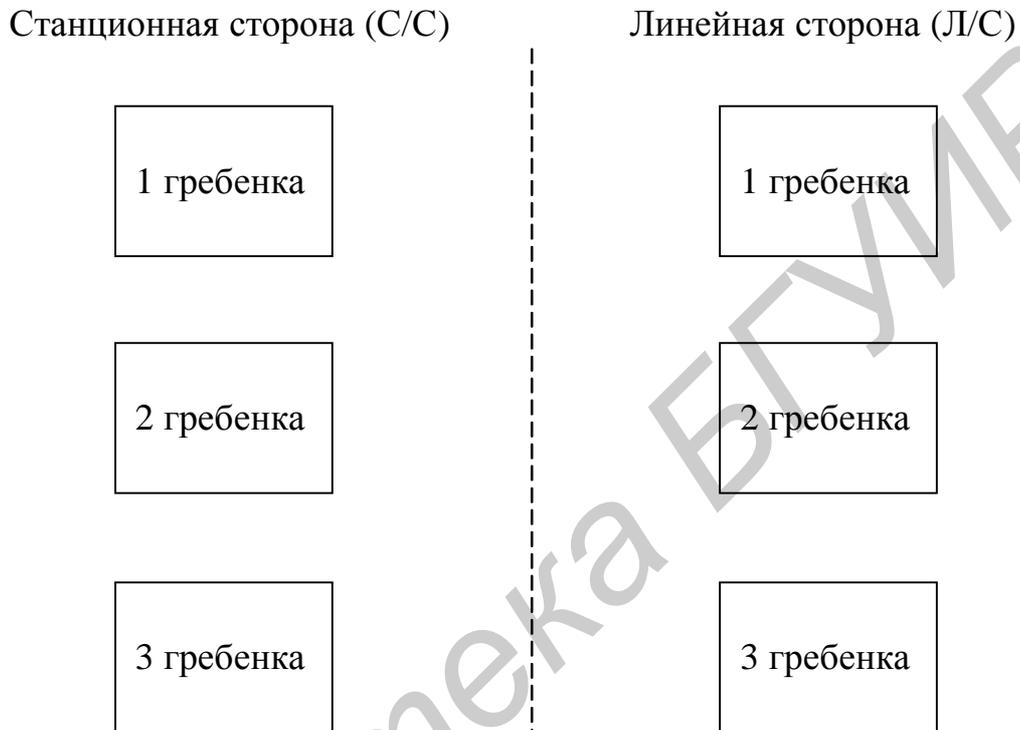


Рис. 5. Схематическое расположение кроссировочных гребенок на ПСП

8.6.7. Проверить работу датчиков QKS с предыскажениями, для чего:

1) на панели управления нажать кнопки «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-QKS<sub>иск</sub>» и «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-50 БОД». Зафиксировать состояние стрелочных индикаторов «ПЕРЕДАЧА», «ПРИЕМ» и индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» на панели контроля;

2) на панели управления нажать кнопки «КОНТРОЛЬ-50 БОД» и «КОНТРОЛЬ-8 %»;

3) на панели управления нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-QKS». Через 29 секунд зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» и стрелочных индикаторов «ПЕРЕДАЧА» и «ПРИЕМ» на панели контроля;

4) на панели управления нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ»;

5) с помощью органов управления установить требуемый режим измерения прибора ИК-3У-1, определить и зафиксировать величину краевых искажений.

8.6.8. Прodelать операции, аналогичные п. 8.6.7, для скорости 100 бод и порога искажений 12 %, зафиксировать полученные результаты.

8.6.9. На панели управления отжать все кнопки «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ» и «КОНТРОЛЬ», нажать кнопку «СБРОС» на тастатуре набора номера, зафиксировать состояние индикаторов панели управления. В результате проделанных манипуляций пульт установлен в исходное состояние.

8.7. Проверить передачу испытательных сигналов от СКУ и работу устройств контроля, используя комплект из двух свободных каналов, номера которых нужно получить у преподавателя.

8.7.1. По карте распределения каналов на СКУ для каждого из двух заданных преподавателем номеров свободных каналов определить:

- номера гребенок;
- пару входных штифтов СКУ на станционной стороне ПСП;
- пару выходных штифтов СКУ на линейной стороне ПСП;
- условный номер канала, набираемый на тастатуре панели управления.

8.7.2. На гребенках ПСП соединить проводниками между собой по цепям приема и передачи два заданных свободных канала. В результате проделанных манипуляций в соответствующих блоках индивидуальных реле стойки СКУ должно произойти соединение выходов первого заданного канала и входов другого заданного канала, т.е. должен образоваться составной канал.

8.7.3. Провести передачу по составному каналу испытательных сигналов от стойки, для чего:

1) набрать на тастатуре панели управления условный номер первого из заданных каналов и зафиксировать состояние индикатора «ЗАНЯТИЕ»;

2) на панели управления нажать кнопку «ПЕРЕДАЧА QKS ОТ СТОЙКИ-ВКЛ»;

3) зафиксировать на панели управления состояние индикатора «ПЕРЕДАЧА QKS ОТ СТОЙКИ» и на панели группового сброса состояние индикатора «СКУ1 ПЕРЕДАЧА QKS И ГРУППОВОЙ СБРОС СКУ2» выбранной 20-канальной группы;

4) на панели управления на тастатуре набора номера нажать кнопку «СБРОС», зафиксировать состояние пятиэлементного табло «НОМЕР КАНАЛА» и индикатора «ЗАНЯТИЕ».

8.7.4. Подготовить составной канал для контроля передачи испытательных сигналов от стойки, для чего:

1) набрать условный номер второго заданного канала, зафиксировать состояние табло «НОМЕР КАНАЛА», индикатора «ЗАНЯТИЕ» панели управления и индикаторного прибора «ПРИЕМ» панели контроля;

2) ключ «ПРД-ПРМ» на панели управления установить в положение «ПРМ» и зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» панели контроля.

8.7.5. Провести контроль передачи по составному каналу испытательных сигналов от стойки, для чего:

- 1) нажать кнопки «КОНТРОЛЬ-100 БОД» и «КОНТРОЛЬ-12 %»;
- 2) нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-ТЕКСТ» и через 29 секунд зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА»;
- 3) нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ»;
- 4) нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-QKS» и через 29 секунд зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА»;
- 5) нажать кнопку «КОНТРОЛЬ-ВЫКЛ». Обосновать полученные результаты.

8.7.6. Ключ «ПРД-ПРМ» на панели управления установить в положение «ПРД», зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» панели контроля и обосновать полученные результаты.

8.7.7. Соединить шлейфом соответствующие пары входных и выходных штифтов для составного канала на гребенках ПСП. В результате проделанных манипуляций в соответствующих блоках индивидуальных реле стойки СКУ произошло соединение входа и выхода для составного канала.

8.7.8. Ключ «ПРД-ПРМ» на панели управления установить в положение «ПРМ», зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» панели контроля и выполнить операции, аналогичные п. 8.7.5.

8.7.9. Ключ «ПРД-ПРМ» на панели управления установить в положение «ПРД», зафиксировать состояние индикаторов «КОНТРОЛЬ КАНАЛА» панели контроля и выполнить операции, аналогичные п. 8.7.5. Обосновать полученные результаты контроля.

8.7.10. Установить пульт ОМЗ-ТК в исходное состояние.

8.8. Провести проверку возможности одновременной работы пульта в режиме подключения к каналу и в режиме передачи испытательных сигналов от стойки.

8.8.1. По карте распределения каналов на СКУ для каждого из трех заданных преподавателем номеров свободных каналов определить:

- номера гребенок;
- пару входных штифтов СКУ на станционной стороне ПСП;
- пару выходных штифтов СКУ на линейной стороне ПСП;
- условный номер канала, набираемый на клавиатуре панели управления.

8.8.2. Первый из заданных каналов подготовить для проверки подключения к каналу и работы устройств контроля, используя комплект свободного канала, в соответствии с п. 8.6.2.

8.8.3. Второй и третий каналы подготовить для проверки передачи испытательных сигналов от СКУ и работы устройств контроля, используя комплект из двух свободных каналов, в соответствии с п. 8.7.2.

8.8.4. Для первого канала произвести занятие врез (п. 8.6.4) и проверить работу датчиков испытательного текста QKS (п. 8.6.5).

8.8.5. Для второго и третьего канала провести передачу (п. 8.7.3) и контроль (пп. 8.7.4 и 8.7.5) испытательных сигналов от СКУ.

8.8.6. На основании полученных результатов (пп.8.8.4 и 8.8.5) обосновать возможность одновременной работы пульта в режиме подключения к каналу и в режиме передачи испытательных сигналов от стойки.

8.8.7. Установить пульт ОМЗ-ТК в исходное состояние.

8.9. По усмотрению преподавателя произвести проверку одного или двух реальных каналов связи.

Один канал связи образован с помощью каналообразующей аппаратуры ТТ-144 с частотным разделением каналов. Схема канала связи с использованием двух комплектов аппаратуры ТТ-144 представлена на рис. 6.

Другой канал связи образован с помощью каналообразующей аппаратуры ТВР с временным разделением каналов. Схема канала связи с использованием двух комплектов аппаратуры ТВР представлена на рис. 7.

Для организации каналов связи используются канал номер 2 комплекта Т-1 и канал номер 2 комплекта Т-2 аппаратуры ТТ-144 или ТВР, подключенные к СКУ через ПСП.

8.9.1. Занять «в параллель» канал номер 2 комплекта Т-1 аппаратуры ТТ-144 (ТВР), для чего:

– по карте распределения каналов на СКУ определить условный номер набора канала 2 комплекта Т-1 аппаратуры ТТ-144 (ТВР);

– набрать на клавиатуре панели управления пульта условный номер канала. На пятизначном табло панели управления должен высветиться набранный номер канала. По окончании набора зафиксируйте состояние пятизначного табло и индикатора «ЗАНЯТИЕ» на панели управления.

8.9.2. С телеграфного аппарата ТЛГ-1 (ТЛГ-3) передать сообщение: «Контроль канала 2 комплекта Т-1 аппаратуры ТТ-144 (ТВР) провели студенты группы №XXXXXX Ф.И.О. Дата. Время.».

При этом по стрелочным индикаторам «ПРИЕМ» и «ПЕРЕДАЧА» на панели контроля проверить наличие сигналов в цепях приема и передачи проверяемого канала. Зафиксировать и обосновать состояние стрелочных приборов.

8.9.3. Произвести проверку и занятие канала «вразрез», для чего:

1) ключ «КАН-СТ» на панели управления установить в положение «КАН»;

2) на панели управления нажать кнопку «ИСПЫТАНИЯ ВРАЗРЕЗ-ЗАНЯТИЕ» и зафиксировать состояние индикатора «ВРАЗРЕЗ»;

3) с помощью органов управления установить требуемый режим измерения прибора ИК-ЗУ-1, определить и зафиксировать величину краевых искажений;

4) обосновать полученные результаты.

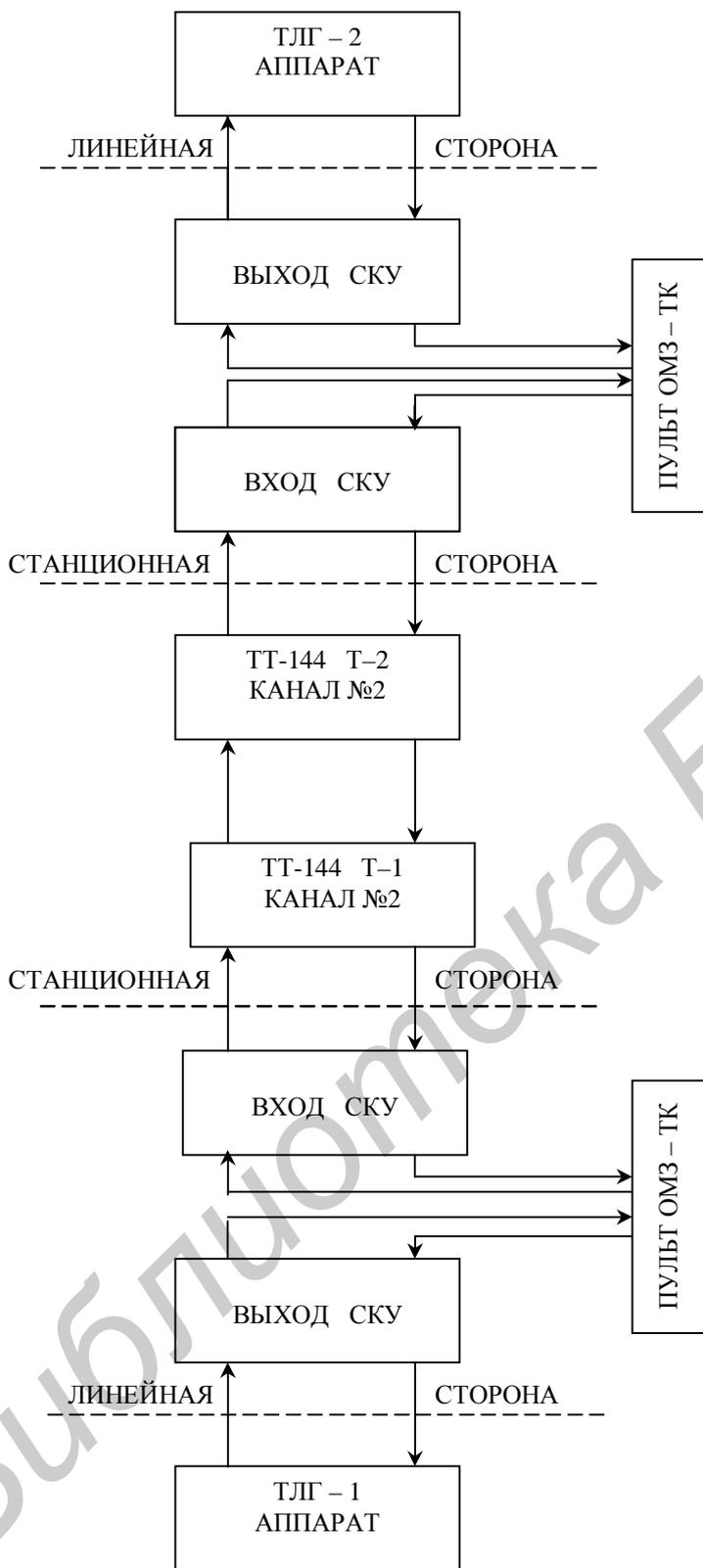


Рис. 6. Структурная схема канала связи с использованием аппаратуры ТТ-144

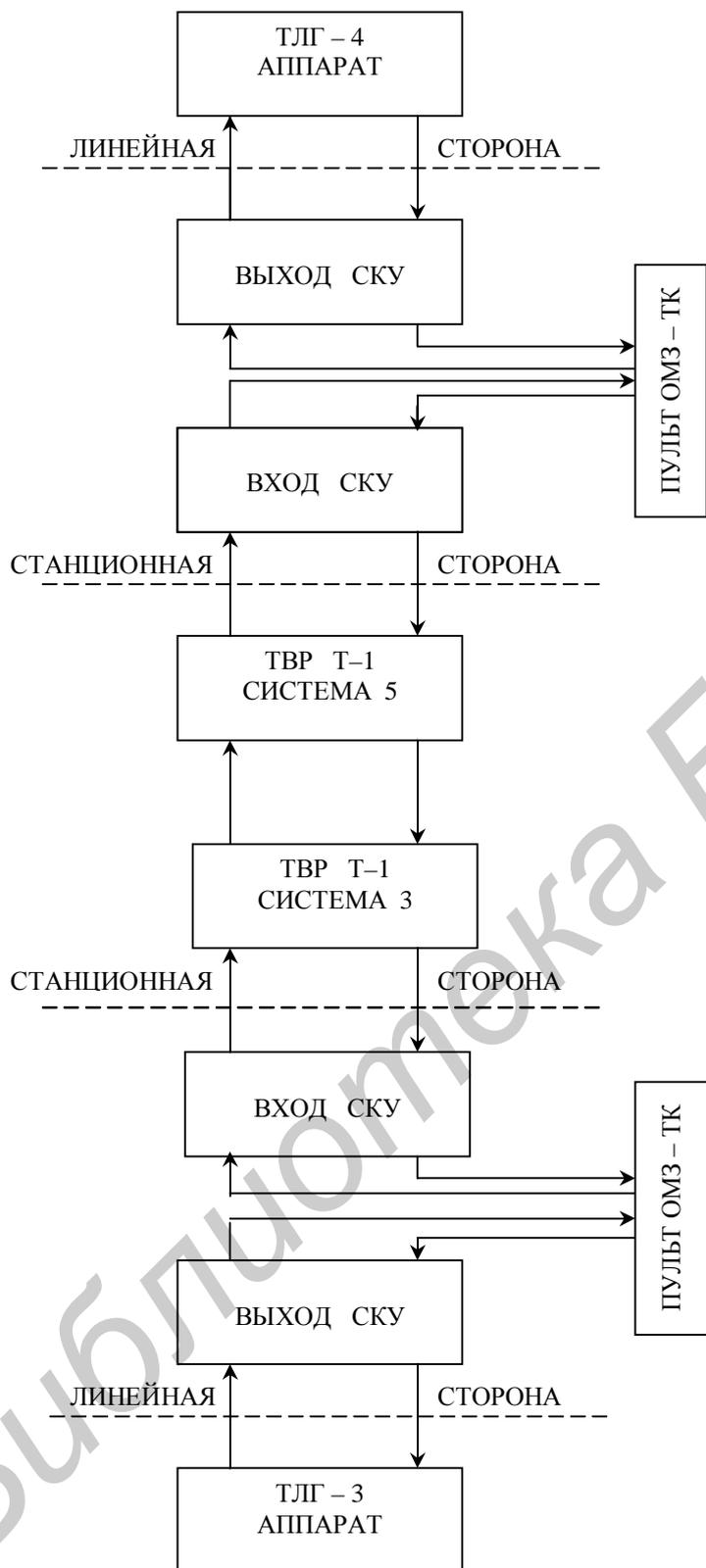


Рис. 7. Структурная схема канала связи с использованием аппаратуры ТВР

8.9.5. Прodelать операции, аналогичные п. 8.9.4, для скоростей 100 бод. Зафиксировать и обосновать результаты испытаний.

8.9.6. Проверить канал с помощью датчика испытательного текста QKS с предыскажениями, для чего:

1) нажать кнопки «ДАТЧИКИ-QKS<sub>иск</sub>» и «50 БОД»;

2) зафиксировать состояние стрелочных индикаторов и телеграфных аппаратов;

3) с помощью органов управления установите требуемый режим измерения прибора ИК-ЗУ-1, определите и зафиксируйте величину краевых искажений;

4) обосновать полученные результаты.

8.9.7. Прodelать операции, аналогичные п. 8.9.6, для скорости 100 бод. Зафиксировать и обосновать результаты испытаний.

8.9.8. Установить ключ «КАН-СТ» в положение «СТ», прodelать операции, аналогичные пп. 8.9.3–8.9.7. Зафиксировать и обосновать результаты испытаний.

8.9.9. Установить пульт ОМЗ-ТК в исходное состояние.

8.9.10. Занять «в параллель» канал номер 2 комплекта Т-2 аппаратуры ТТ-144 (ТВР), для чего:

– по карте распределения каналов на СКУ определить условный номер набора канала 2 комплекта Т-2 аппаратуры ТТ-144 (ТВР);

– набрать на тастатуре панели управления пульта условный номер канала.

На пятизначном табло панели управления должен высветиться набранный номер канала. По окончании набора номера должен загореться индикатор «ЗАНЯТИЕ».

8.9.11. С телеграфного аппарата ТЛГ-2 (ТЛГ-4) передать сообщение: «Контроль канала 2 комплекта Т-2 аппаратуры ТТ-144 (ТВР) провели студенты группы №XXXXXX Ф.И.О. Дата. Время.»

При этом по стрелочным индикаторам «ПРИЕМ» и «ПЕРЕДАЧА» на панели контроля проверьте наличие сигналов в цепях приема и передачи проверяемого канала. Зафиксировать и обосновать состояние стрелочных приборов.

8.9.12. Выполнить операции, аналогичные пп. 8.9.3–8.9.9, и провести проверку канала 2 комплекта Т-2 аппаратуры ТТ-144 (ТВР). Результаты проведенных испытаний канала Т-2 зафиксировать и обосновать.

8.9.13. Сравнить результаты аналогичных проверок канала 2 комплекта Т-1 и канала 2 комплекта Т-2 аппаратуры ТТ-144 (ТВР) и обосновать их различие, полученное с помощью аппаратуры ОМЗ-ТК.

8.10. Проверить работу устройства регистрации занижения уровня, для чего:

– с помощью однопроводного кабеля подать «землю» (сигнал блокировки) на выходы сигнализации занижения уровня проверяемых каналов ТЧ. Номера проверяемых каналов ТЧ получить у преподавателя. Выходы сигнализации занижения уровня десяти каналов ТЧ подключены к первым

5 парам АБ второй кроссировочной гребенки станционной стороны ПСП. Сигналы блокировки каналов ТЧ с нечетными номерами подключены к штифтам А1–А5, а каналов ТЧ с четными номерами – к штифтам Б1–Б5.

– зафиксировать состояния индикаторов на панели группового сброса.

8.11. Выключить питание аппаратуры ОМЗ-ТК, для чего установить на панели защиты и сигнализации тумблер «60 В – ОТКЛ» в положение «ОТКЛ» и тумблер «220 В – ОТКЛ» в положение «ОТКЛ».

## **9. Оформление отчета по выполнению лабораторной работы**

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- результаты домашнего задания;
- основные технические характеристики аппаратуры ОМЗ-ТК;
- структурную схему аппаратуры ОМЗ-ТК;
- результаты выполнения экспериментальной части лабораторной работы.

## **10. Контрольные вопросы**

1. Назначение аппаратуры ОМЗ-ТК.
2. Технические характеристики аппаратуры ОМЗ-ТК.
3. Основные функции, выполняемые аппаратурой ОМЗ-ТК.
4. Состав аппаратуры ОМЗ-ТК.
5. Основные блоки, входящие в состав пульта аппаратуры ОМЗ-ТК.
6. Назначение пульта, СКУ и ПСП аппаратуры ОМЗ-ТК
7. Основные панели пульта аппаратуры ОМЗ-ТК.
8. Структурная схема аппаратуры ОМЗ-ТК.
9. Основные режимы и принципы работы аппаратуры ОМЗ-ТК.
10. Условная нумерация каналов, подключаемых к СКУ.
11. Подключение к проверяемому каналу «в параллель».
12. Занятие проверяемого канала «вразрез».
13. Передача испытательных сигналов QKS от стойки.
14. Автоматический запрос испытательных сигналов.
15. Принцип работы устройства преобразования и программирования пульта ОМЗ-ТК.
16. Параметры, по которым осуществляется контроль телеграфных каналов аппаратурой ОМЗ-ТК.
17. Основные характеристики дискретного сигнала.
18. Искажения телеграфного сигнала.
19. Какими сигналами оценивается техническое состояние телеграфных каналов?
20. Способы осуществления контроля и измерения параметров телеграфных каналов и в каких случаях они проводятся.
21. Виды измерений, выполняемые аппаратурой ОМЗ-ТК.

22. Измерительные приборы, используемые совместно с аппаратурой ОМЗ-ТК, для проведения контроля и измерения параметров телеграфных каналов.

23. Принцип действия стойки СКУ.

24. Конструктивные особенности пульта аппаратуры ОМЗ-ТК.

### Литература

1. Сети связи. Каналообразующая и коммутационная телеграфная аппаратура: справочник / под ред. В. И. Короля. – М. : Радио и связь, 1986.– 256 с.

2. Емельянов, Г. А. Многоканальная связь и каналообразующая телеграфная аппаратура / Г. А. Емельянов, А. И. Кобленц. – М. : Радио и связь, 1982.– 340 с.

3. Аппаратура оперативного централизованного контроля и испытаний магистральных и зонавых телеграфных каналов (ОМЗ-ТК): техническое описание.

4. Аппаратура оперативного централизованного контроля и испытаний магистральных и зонавых телеграфных каналов (ОМЗ-ТК): инструкция по эксплуатации.

Учебное издание

**ПОСТРОЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
АППАРАТУРЫ ОПЕРАТИВНОГО ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ  
И ИСПЫТАНИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ И ЗОНОВЫХ ТЕЛЕГРАФНЫХ КАНАЛОВ**

Методические указания  
к лабораторной работе по дисциплине  
«Документальные службы и терминальные устройства телекоммуникаций»  
для студентов специальности I-45 01 03 «Сети телекоммуникаций»  
всех форм обучения

Составитель  
**Рыжиков** Валентин Владимирович

Редактор Е. Н. Батурчик  
Корректор М. В. Тезина  
Компьютерная верстка Е. Г. Бабичева

---

Подписано в печать 30.11.2007.	Формат 60x84 1/16.	Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».	Печать ризографическая.	Усл. печ. л. 2,09.
Уч.-изд. л. 1,8.	Тираж 100 экз.	Заказ 380.

---

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
ЛИ №02330/0056964 от 01.04.2004. ЛП №02330/0131666 от 30.04.2004.  
220013, Минск, П. Бровка, 6