

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»
Колледж педагогического образования, информатики и права

ПЦК естественнонаучных дисциплин, математики и информатики

РЕФЕРАТ

на тему:
Высокочастотный модулятор

Автор реферата:

(подпись)

А.А Султреков

(инициалы, фамилия)

Специальность: 09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы

Курс: III

Группа: Т-31

Зачет/незачет: _____

Руководитель:

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

г. Абакан, 2016г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ТЕЛЕВИДЕНИИ	5
1.1. Что такое телевидение?	5
1.2. Типы системы передач	6
1.3. Аналоговое и цифровое телевидение.....	7
1.4. Телевизионный сигнал	8
1.5. Стандарты и системы телевидения	9
2. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ МОДУЛЯТОР	11
2.1. Что такое высокочастотный модулятор?.....	11
2.2. История появления высокочастотных модуляторов.....	11
2.3. Принцип действия высокочастотного модулятора	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	17

ВВЕДЕНИЕ

Роль визуальной информации огромна. Учеными подсчитано, что примерно 80 — 90 % информации о внешнем мире человек воспринимает с помощью зрительного аппарата. Вот почему во всех странах развитию и совершенствованию систем передачи изображений уделяется большое внимание. Трудно найти область науки и техники, где бы в той или иной степени не применялись телевидение (ТВ) и другие средства передачи изображений. Прежде всего это вещательное ТВ, предназначенное для передачи различных сведений многомиллионной аудитории зрителей. С помощью спутниковых и космических ТВ систем появилась возможность не только видеть события, происходящие в любой части нашей планеты, но и вести передачи из космоса. Центральные газеты в самых отдаленных районах страны выходят в тот же день, что и в Москве. Это стало осуществимым благодаря созданию аппаратуры для передачи изображений газетных полос по каналам электросвязи.

Видеотелефон, обучающие ТВ комплексы, подводное телевидение, передача изображений различных карт, аэрофотоснимков, телевизионно-вычислительные комплексы по распознаванию образов, системы диагностики в медицине, использующие ТВ методы, автоматизированные ТВ системы измерения и контроля, наблюдения технологических процессов и управления — вот далеко не полный перечень методов и средств передачи подвижных и неподвижных изображений.

Таким образом, передача изображений является неотъемлемой составной частью многих производственных процессов и других сфер деятельности человека.

Целью данного реферата является изучение принципов передачи изображений от источника видеосигнала к телевизору, используя высокочастотный модулятор.

Обозначенная цель исследования предполагает решение следующих **задач**:

- изучить литературу по данной теме
- изучить основы телевидения
- изучить принципы работы высокочастотного модулятора
- изучить принципы передачи изображений на расстоянии

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ТЕЛЕВИДЕНИИ

1.1. Что такое телевидение?

Телевидение – это комплекс устройств для передачи движущегося изображения и звука на расстоянии. В обиходе используется также для обобщённого обозначения организаций, занимающихся производством и распространением телевизионных программ. Вместе с радиовещанием является наиболее массовым средством распространения информации (политической, культурной, научно-познавательной или учебной), а также одним из основных средств связи.

Основано телевидение на принципе последовательной передачи элементов изображения с помощью радиосигнала или по проводам. Разложение изображения на элементы происходит при помощи диска Нипкова, электронно-лучевой трубки или полупроводниковой матрицы. Количество элементов изображения выбирается в соответствии с полосой пропускания радиоканала и физиологическими критериями. Для сужения полосы передаваемых частот и уменьшения заметности мерцания экрана телевизора применяют чересстрочную развёртку. Также она позволяет увеличить плавность передачи движения.

Телевизионный тракт в общем виде включает в себя следующие устройства:

- Телевизионная передающая камера. Служит для преобразования изображения, получаемого при помощи объектива на мишени передающей трубки или полупроводниковой матрицы, в телевизионный видеосигнал.
- Телекинопроектор. Преобразует изображение и звук на киноплёнке в телевизионный сигнал, и позволяет демонстрировать кинофильмы по телевидению.
- Видеомагнитофон. Записывает и в нужный момент воспроизводит видеосигнал, сформированный передающей камерой или телекинопроектором.
- Видеомикшер. Позволяет переключаться между несколькими источниками изображения: камерами, видеомагнитофонами и другими.

- **Передатчик.** Несущий сигнал высокой частоты модулируется телевизионным сигналом и передается по радио или по проводам.

- **Приёмник** — телевизор. С помощью синхроимпульсов, содержащихся в видеосигнале, телевизионное изображение воспроизводится на экране приемника (кинескоп, ЖК-дисплей, плазменная панель).

Кроме того, для создания телевизионной передачи используется звуковой тракт, аналогичный тракту радиопередачи. Звук передаётся на отдельной частоте обычно при помощи частотной модуляции, по технологии, аналогичной FM-радиостанциям. В цифровом телевидении звуковое сопровождение, часто многоканальное, передаётся в общем с изображением потоке данных.

1.2. Типы системы передач

Наземное телевидение

Наземное телевидение — система передачи телевизионного сигнала к потребителю при помощи инфраструктуры телевизионных вышек и передатчиков в диапазоне 47—862 МГц. Для приёма сигнала используется внутрикомнатная или наружная антенна.

Спутниковое телевидение

Спутниковое телевидение — система передачи телевизионного сигнала от передающего центра к потребителю, использующая в качестве ретранслятора искусственные спутники Земли, расположенные в космосе на геостационарной околоземной орбите над экватором, и оснащенные приемопередающим оборудованием. Обеспечивает покрытие качественным телевизионным сигналом больших территорий, труднодоступных для ретрансляции обычным способом.

Аналоговое телевидение распространяется через спутник, как правило, закодированным или зашифрованным в NTSC, PAL, или SECAM стандарте телевизионного вещания.

Цифровой телевизионный сигнал или мультиплексированный сигнал обычно модулируется QPSK или 8SPK.

В целом, цифровое телевидение, в том числе передаваемое через спутники, как правило, основано на общепризнанных стандартах, таких как MPEG, DVB-S и DVB-S2.

1.3. Аналоговое и цифровое телевидение

Аналоговое телевидение

Аналоговое телевидение — телевизионная система, использующая для получения, вывода и передачи изображения и звука аналоговый электрический сигнал. Все приёмо-передающие системы доцифровой эпохи, включая механическое телевидение, использовали аналоговые сигналы, которые могут передаваться как по кабелю, так и по радио. Постепенно страны мира переходят на цифровое телевидение. Россия и Китай планируют к 2020 году полностью перейти на цифровое телевидение.

Цифровое телевидение

Главное преимущество цифрового телевидения перед аналоговым — более высокая устойчивость к накоплению искажений на всех этапах производства программ и их доставки до конечного потребителя. Ещё одно важное достоинство — меньший объём данных, передаваемых по каналам связи, а также дополнительные сервисы. На частоте одного аналогового телевизионного канала транслируется десяток цифровых (стандартной чёткости), что значительно снижает себестоимость распространения сигнала одного телеканала. Цифровые методы сжатия видеосигнала дали толчок развитию ТВЧ.

При своих достоинствах цифровое телевидение имеет два главных недостатка:

- Резко ограниченная территория покрытия сигнала, внутри которой приём возможен. Но эта территория при равной мощности передатчика больше, чем у аналоговой системы.

- Замирания и рассыпания картинки на «квадратики» при недостаточном уровне принимаемого сигнала.

В настоящее время существуют следующие основные стандарты:

- DVB — европейский стандарт цифрового телевидения.
- ATSC — американский стандарт цифрового телевидения.
- ISDB — японский стандарт цифрового телевидения.

1.4. Телевизионный сигнал

Телевизионный сигнал – это совокупность электрических сигналов, содержащая информацию о телевизионном изображении и звуке. Телевизионный сигнал может передаваться по радио или по кабелю. Термин употребляется применительно к аналоговому телевидению.

Состав полного телевизионного сигнала

Полный телевизионный сигнал цветного аналогового телевидения представляет собой совокупность трёх сигналов: видеосигнала, несущего информацию о яркости изображения, цветной поднесущей с закодированной информацией о цвете изображения, и звукового сигнала. Каждый из перечисленных сигналов для передачи на расстояние использует свою несущую частоту, которая определяется конкретным стандартом телевизионного вещания и номером используемого канала. Разница несущих частот видеосигнала и звука строго стандартизирована в каждой стране и не зависит от используемого номера канала вещания. В России принят аналоговый вещательный стандарт, предусматривающий фиксированную разницу несущих видеосигнала и звука в 6,5 МГц.

На международной конференции в Стокгольме в 1961 году были приняты стандарты телевизионных вещательных систем, определяющие основные характеристики телевизионного сигнала для каждой системы. Каждому стандарту присвоена буква от А до М, которая в сочетании с примененными стандартами разложения и кодирования цвета, полностью описывает совокупность характеристик аналоговых телевизионных систем во всем мире.

Полярность модуляции видеосигнала

Полярностью модуляции видеосигнала называется стандарт, определяющий, какой уровень сигнала считается чёрным, а какой — белым. В зависимости от стандарта телевидения полярность может быть «негативной» и «позитивной». При негативной полярности максимальная яркость соответствует нулевому уровню несущей, при позитивной — максимальному. Первые телевизионные стандарты использовали позитивную модуляцию, однако такая система имела низкую помехоустойчивость. Любые импульсные помехи (например, от автомобильного зажигания) отображались на экране в виде ярких точек и линий, очень заметных. При негативной модуляции эти же помехи отображаются черными точками, заметными гораздо меньше. Поэтому подавляющее большинство современных вещательных стандартов предусматривают негативную полярность модуляции. В России принята негативная полярность.

В Великобритании и Франции использовавших в 60-х годах системы телевидения с позитивной модуляцией, телевизоры содержали специальную цепь, позволявшую инвертировать импульсные помехи для их отображения менее заметными чёрными точками. Порог инвертирования мог изменяться специальным регулятором. При выборе слишком низкого порога света изображения могли отображаться на экране в виде негатива.

1.5. Стандарты и системы телевидения

Стандартом телевизионного вещания принято называть совокупность числа строк разложения кадра, частоту смены кадров или полей и тип развёртки. Уже несколько десятилетий в мире преобладают два стандарта:

- Стандарт разложения 525 строк, 59,94 полей в секунду в Америке и Японии, с чересстрочной развёрткой в сочетании с цветовым кодированием NTSC;
- Стандарт разложения 625 строк, 50 полей в секунду, также с чересстрочной развёрткой в Европе сочетается с системой кодирования

цвета PAL, а во Франции, России, Китае и некоторых странах Ближнего Востока, с системой цветного телевидения SECAM.

Эти стандарты используются как в аналоговом, так и в цифровом телевидении стандартной четкости. В большинстве стандартов цифрового телевидения стандартной чёткости применяется цифровое анаморфирование изображения, адаптированное к современному соотношению сторон экрана 16:9.

Сейчас на смену традиционным стандартам разложения приходит телевидение высокой чёткости (ТВЧ, HDTV). Существуют два основных стандарта разложения ТВЧ, которые могут иметь разновидности с чересстрочной или прогрессивной развертками:

- 720 строк / 50 полей, 60 полей, 30 кадров, 25 кадров, 24 кадра;
- 1080 строк / 50 полей, 60 полей, 30 кадров, 25 кадров, 24 кадра.

Развитие технологий привело к появлению новейших стандартов, позволяющих передавать изображение с качеством, превосходящим кинематографическое. К этим стандартам относятся 4K и 8K UHD TV.

Под системой телевидения чаще всего понимают способ кодирования информации о цвете при цветном телевидении. В аналоговом телевидении стандартной четкости наибольшее распространение получили три системы передачи цвета (в порядке разработки):

- NTSC
- PAL
- SECAM

2. ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ МОДУЛЯТОР

2.1. Что такое высокочастотный модулятор?

Высокочастотный модулятор (или RF-модулятор) – это устройство, которое предназначено для преобразования аудио- и видеосигналов низкой частоты в дециметровый канал высокой частоты. Он имеет разъемы типа «тюльпан» и один выход для коаксиального кабеля, который подключается в телевизору, через который и передается сигнал. Современные устройства могут содержать и композитные, и RGB, и другие выходы. К выходу высокой частоты также можно подключить сплиттер, чтобы сделать разводку на большое количество телевизоров.

2.2. История появления высокочастотных модуляторов

Первые RF-модуляторы разрабатывали и выпускали компании, производящие телевизоры, DVD-проигрыватели, игровые приставки и прочие видеоустройства. Модуляторы были встроенными и являлись частью конструкции самой видеотехники, которые имели относительно невысокое качество передаваемой картинки. При модуляции и последующей демодуляции сигнала происходят некоторые потери сигнала, поэтому качество полученного изображения получается невысоким. ВЧ-модулятор можно назвать высокочастотным генератором для преобразования видео и аудио в сигнал, который легко передается на дальние расстояния. Со временем популярность приобрели внешние RF-модуляторы. Их производством и совершенствованием сейчас занимаются специализированные компании, что положительно сказалось на качестве передачи сигнала. В результате использования специальных фильтров, которые блокируют частоты, несущие различные шумы, потери сигнала стали минимальны.

2.3. Принцип действия высокочастотного модулятора

Принципиальная схема модулятора приведена на рисунке 1.

В данной схеме происходит не только генерация высокой частоты, но и происходит частотная модуляция, посредством подачи на вход низкочастотного сигнала.

Генератор высокой частоты

Генератор высокой частоты, транзисторный каскад здесь включен с общей базой транзистора Q3. То есть, база по высокой частоте в данном случае «замкнута» на корпус, посредством конденсатора C10, который для диапазона высоких частот имеет очень малое сопротивление. Он обеспечивает прохождение сигнала ВЧ через переход «База-Эмиттер» транзистора. В этом случае мы видим, что здесь выходной сигнал, снятый с коллектора, для возбуждения генератора, через конденсатор C13 поступает на эмиттер. Конденсатор C10 в данной схеме выполняет двойную роль. Первая роль уже рассмотрена, а вторая заключается в том, что он ограничивает спектр звукового сигнала по верхним частотам, приходящего с каскада усиления НЧ. Его емкость не следует выбирать ниже 500 пикофард и выше 1500..2000 пФ (1..2 нФ). Иначе, в первом случае может наблюдаться неустойчивая генерация, или полное её отсутствие, а во втором, звуковой сигнал в верхней границе звукового диапазона будет подрезан.

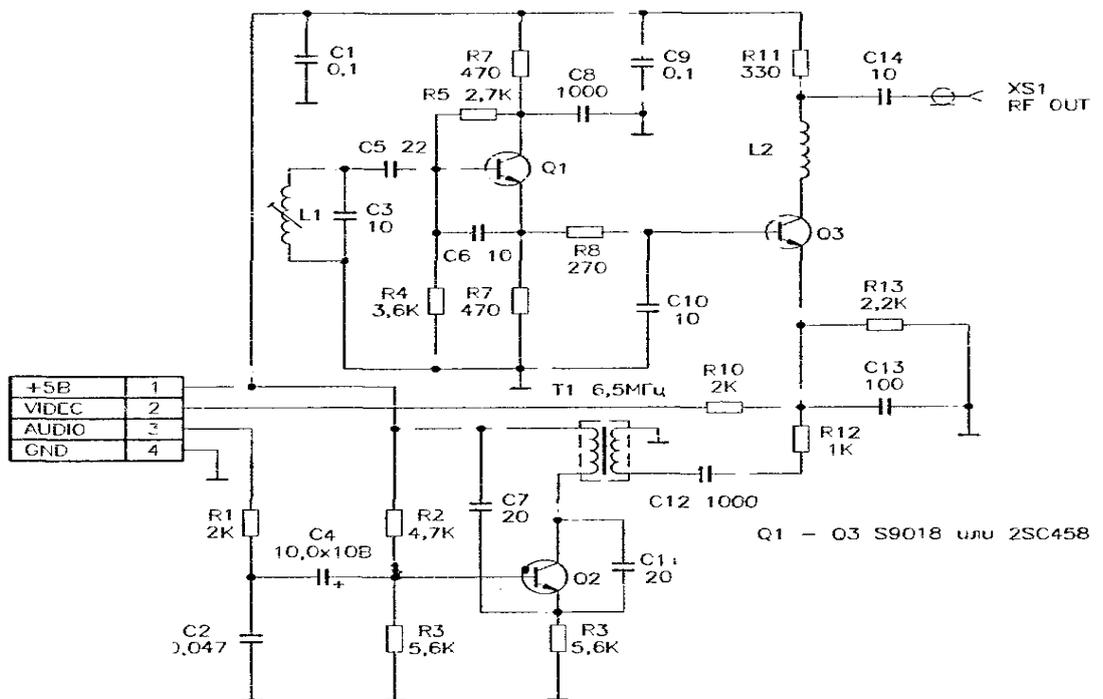


Рис. 1

Модулятор получает сигнал изображения от любого видеоисточника и формирует полный телевизионный ВЧ сигнал в одном из метровых диапазонов.

Задающий ВЧ генератор выполнен на высокочастотном транзисторе Q1. Он формирует несущую частоту одного из телевизионных каналов. Обычно рабочая частота генератора приставки находится в пределах 170— 230 МГц и определяется элементами L1, C8 - C11, R9 - R11. Регулировка частоты производится изменением индуктивности катушки L1.

Генератор, реализованный на транзисторе Q2 формирует поднесущую звука для телевизионного сигнала. Выходной сигнал генератора модулируется сигналом звуковой частоты, поступающим через цепь R4, C1 с входа AUDIO IN.

Генератор, реализованный на транзисторе Q3 формирует поднесущую звука для телевизионного сигнала. Выходной сигнал генератора модулируется сигналом видеочастоты, поступающим через цепь R10 с входа VIDEO IN.

В зависимости от положения сердечника трансформатора T1 частота генератора может варьироваться от 5,5 до 6,5 МГц.

Частотная модуляция

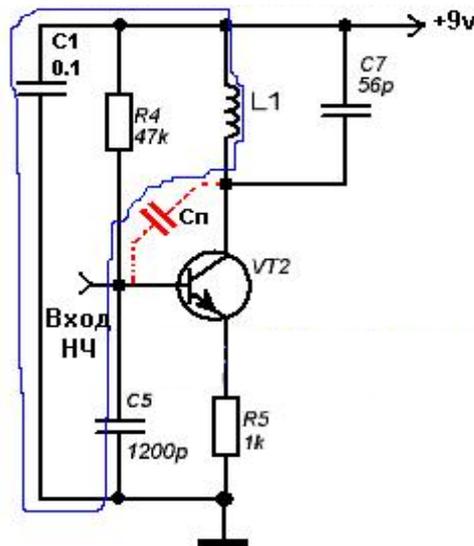


Рис.2

На рисунке 2 условно убран делитель из конденсаторов C6 и C8, что в процессе частотной модуляции в каскаде он практически не участвует. Известно, что переходы транзистора, кроме свойств полупроводника, еще и

обладают свойством конденсатора Сп. В частности, переход «База-Коллектор», как видно из рисунка, входит в состав колебательного контура. Колебательный контур на рисунке обведен линией синего цвета.

Как видно, в колебательный контур здесь включены такие элементы, как С1, С5, С7, L1. Конденсатор С1, кроме своей основной роли в схеме здесь тоже участвует.

Основная роль конденсатора С1 заключается в том, чтобы высокочастотный сигнал, присутствующий в генераторе ВЧ, не попадал в остальные узлы схемы через общие шины источника питания, что может привести к паразитным обратным связям и неустойчивой работы схемы целиком. Под воздействием сигнала низкой частоты, поступающего на базу, емкость перехода Сп изменяется, и, соответственно, приводит к изменению частоты генератора.

На рисунке 3 показано, как происходит изменение частоты генератора ВЧ под воздействием модулирующего низкочастотного сигнала.



Рис.3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все прежние спутниковые, кабельные и эфирные ресиверы были оборудованы ВЧ выходом, что бы их можно было соединить со старыми марками телевизоров, у которых был только один вход - антенный. Высокочастотный модулятор служит для преобразования видео и аудио сигналов с низкой частотой в дециметровый канал. Его можно передавать с помощью антенного коаксиального кабеля. Если раньше на спутниковых ресиверах применялись встроенные RF – модуляторы, то сейчас широкое распространение получили наружные RF – модуляторы. С их помощью к телевизору через вход для антенны можно подсоединять не только спутниковые ресиверы, но и DVD-плееры, видеокамеры, игровые приставки и другие видеоустройства. При этом видеосигнал от подключаемых устройств будет отображаться как один из каналов телевидения. Кроме того он незаменим при разводке сигнала на несколько телевизоров.

Принцип работы RF-модулятора заключается в модулировании сигнала до высокой частоты, чтобы его можно было транслировать по воздуху или по телевизионному кабелю на большие расстояния. Естественно в телевизоре должен стоять демодулятор, который высокочастотный сигнал преобразует в аналоговый. Главным недостатком RF-модуляторов является относительно невысокое качество изображения, потому что происходят большие потери сигнала в процессе модуляции и обратном процессе – демодуляции. По своей сути RF-модуляторы являются высокочастотными генераторами преобразования телевизионной картинки и звука в сигнал, который легко транслируется на большие расстояния.

Раньше разработкой и изготовлением RF-модуляторов занимались компании выпускающие телевизоры, DVD-плееры, игровые приставки и др., так как они были встроены непосредственно в конструкцию самих видеоустройств. Сегодня разработкой, выпуском и совершенствованием этих полезных устройств занимаются специальные компании, что несомненно отразилось на качестве трансляции сигнала. Потерь стало значительно меньше за счет применения

специальных фильтров, блокирующих определенные частоты, несущих значительные шумы. По виду RF-модулятор представляет устройство с множеством аудио и видео входов (композитных, RGB, YUV и других) и одним выходом. Но все-таки главной причиной перехода на внешние RF-модуляторы является то, что они подлежат обязательной сертификации во многих странах. Поэтому при внесении небольших изменений в их устройство, нужно было заново сертифицировать все видеоустройство целиком. Современные RF-модуляторы могут передавать звук как в моно так и в стерео стандарте.

В результате проделанной работы была:

Изучена литература по данной теме.

Рассмотрена схема устройства, и принцип ее работы

Изучена предметная область, дано определение высокочастотного модулятора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кириллов, В. И. Телевидение и передача изображений [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по спец. 0708 " Многоканальная электросвязь" / В. И. Кириллов, А. П. Ткаченко. - Мн. : Высш. школа, 1988. - 319 с.
2. Шахмаев, Н. М. Физические основы телевидения. (Как передаются звуки и изображения) [Текст] : [Как передаются звуки и изображения] / Н.М. Шахмаев. - М. : Просвещение, 1970. - 127 с.
3. Саруханов, Валерий Арменович. Алфавит телевидения [Текст] : [учебное пособие] / В. А. Саруханов. - М. : Аспект-пресс, 2003. - 221, [2] с. - ISBN 5-7567-0187-7
4. Цвик, Валерий Леонидович. Телевизионные новости России [Текст] : [учеб. пособие] / В. Л. Цвик , Я. В. Назарова. - М. : Аспект-Пресс, 2002. - 171, [3] с. - Библиогр.: с. 170-172. - ISBN 5-7567-0255-5
5. Агеенко, Ф. Л. Словарь ударений для работников радио и телевидения [Текст] : ок. 75000 слов. ед. / Ф. Л. Агеенко, М. В. Зарва; под ред Д. Э. Розенталя. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Рус. яз. , 1984. - 808 с.
6. Айсберг, Е. Радио и телевидение?. Это очень просто! [Текст] : пер. с фр. / Е. Айсберг. - 2-е изд. - М. : Энергия, 1979. - 232 с. : ил. - (Массовая радиобиблиотека ; вып. 975).
7. Новиков, К. Ю. Радиореporter и радиорепортаж в XXI веке [Текст] : история и трансформация жанра, перспективы профессии / К. Ю. Новиков. - М. : ВК, 2006. - 86, [2] с. - Библиогр.: с. 87. - ISBN5-98405-021-8
8. Баранцев, А. И. У истоков телевидения [Текст] : к изучению дисциплины / Баранцев А. И., Урвалов В. А. - М. : Знание, 1982. - 64 с. - (Новое в жизни, науке, технике. Сер. "Радиоэлектроника и связь" Карцов, Николай Пантелеймонович. Телевидение в нашей жизни [Текст] / Н. П. Карцов ; Народный ун-т , Фак-т лит-ры и искусства. - М. : Знание, 1981. - 80 с.
9. Новаковский, С. В. Телевидение в 21 веке [Текст] / С. В. Новаковский, С. И. Катаев . - М. : Знание, 1981. - 64 с. - (Новое в жизни, науке, технике. Серия

"Радиоэлектроника и связь" ; №4).

На загл. авт.: Новаковский С. В., Катаев С. И., Новаковский В. С.

- 10.Ефимов , Э. М. Школьникам о телевидении [Текст] : кн.для учащихся ст. классов / Э.М. Ефимов . - М. : Просвещение, 1986. - 160 с.
- 11.Куржиямская, Анжелика Михайловна. В доме весь мир [Текст] : [о телевидении] / А. М. Куржиямская. - М. : Политиздат, 1975. - 88 с. : ил. - (Страницы истории Советской Родины).