



И. А. КНЕЛЛЕР.

Ф. И. КРУКОВЕЦ,

Н. Н. ФЕТТЕР

*И*НДУСТРИАЛЬНЫЕ
ПОМЕХИ
НА ЭКРАНАХ
ТЕЛЕВИЗОРОВ

Библиотека «Телевизионный приём»

Выпуск 7

И. А. КНЕЛЛЕР, Ф. И. КРУКОВЕЦ,
Н. Н. ФЕТТЕР

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ П О М Е Х И НА ЭКРАНАХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Издание второе



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО ВОПРОСАМ СВЯЗИ И РАДИО
МОСКВА 1963

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
БИБЛИОТЕКИ «ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМ»

БОРИСОВ Г. Б., ГОРОХОВСКИЙ А. В., ИСАЕВ А. Я-
КАНАЕВ А. А. М., КЛАДОВЩИКОВ В. Л., КРИВОШЕЕВ М. И.,
ЛОМОЗОВА Н. З., САМОЙЛОВ Г. П., ФАЙН М. М.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Обнаружение источников помех телевидению, особенно в условиях крупного промышленного города, насыщенного всевозможными электроустройствами, связано с большими трудностями. Настоящая брошюра, написанная на основе опыта работы Московской станции технического радиоконтроля по борьбе с промышленными радиопомехами, облегчит решение этой задачи.

В брошюре рассмотрены наиболее распространённые источники помех телевизионному приёму и вызываемые ими искажения.

Сравнение характера наблюдаемых искажений на экране телевизора с приведёнными фотографиями и описанием отличительных особенностей может оказать существенную помощь телезрителям, радиолюбителям, работникам телевизионных ателье, а также сотрудникам служб контроля за подавлением промышленных радиопомех в опознавании мешающего источника радиопомех.

Приведённые краткие сведения по методам подавления помех позволят широкому кругу радиолюбителей в ряде случаев самостоятельно принять меры по снижению мешающего действия помех.

Пользуясь случаем, выражаем благодарность сотрудникам Московской станции технического радиоконтроля, предоставившим ряд ценных материалов, а также сотруднику станции В. В. Милееву за оказанную помощь в выполнении фотоснимков.

Все замечания и пожелания по брошюре следует направлять в Связьиздат (Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2).

Авторы

ВВЕДЕНИЕ

Качество телевизионного приёма зависит от параметров телевизора, а также от уровня внешних и внутренних помех.

Внутренние помехи, вызванные неправильной работой телевизора или недостатками его схемы, а также дефектами антенны, могут привести к появлению дополнительных контуров у изображения, сбоем строчной и кадровой синхронизации.

Внешние промышленные помехи вызываются работой различного электрооборудования (медицинской и промышленной высокочастотной аппаратуры, бытовыми и промышленными электроустройствами и пр.) или радиостанциями различного назначения.

По характеру промышленные радиопомехи можно разбить на две основные группы: к первой относятся непериодические импульсные помехи, создаваемые электроустройствами, при работе которых происходят резкие скачки тока, ко второй — модулированные и немодулированные высокочастотные синусоидальные помехи, источниками которых являются электростройства, предназначенные для генерации токов высокой частоты.

Мешающее действие приёму телевидения, создаваемое промышленными помехами, может иметь самые различные характер и интенсивность. При непериодических импульсных помехах на изображении появляются штрихи, точки, сосредоточенные в одной, двух горизонтальных полосах или хаотически расположенные по всему экрану. При синусоидальных помехах происходит вуалирование изображения «сеткой» различной конфигурации. «Сетка» либо покрывает всё изображение, либо сосредоточивается в одной, двух горизонтальных полосах.

Промышленные помехи вызывают искажения, которые покрывают весь экран или располагаются по гори-

зонтали. но не создают одной, двух, трёх посторонних вертикальных полос (за исключением неисправности в блоке строчной развёртки телевизора). Это объясняется следующим. Чтобы искажающие элементы расположились в вертикальном направлении, частота появления импульса помехи должна быть равна или кратна частоте генератора строк и необходим синхронизм между появлением импульса и периодом строчной развёртки телевизионного приёмника.

Промышленные помехи, как правило, отражаются на изображении, так как видеоканал из-за широкой полосы частот имеет помехоустойчивость меньшую, чем канал звукового сопровождения. Если помехи попадают непосредственно в полосу частот канала звукового сопровождения, возникают ИСКАЖЕНИЯ звука. На изображении эти помехи МОГУТ не сказываться.

Степень мешающего действия определяется соотношением сигнал/помеха, т. е. отношением напряжения полезного сигнала к напряжению помех на входе телевизионного приёмника. Чем меньше это отношение, тем больше степень мешающего действия.

При малой величине соотношения сигнал/помеха, когда амплитудные значения мешающего сигнала превышают амплитудные значения сигнала изображения и захватывают область синхроимпульсов, происходит срыв строчной, а затем и кадровой синхронизации. Для хороших условий приёма необходимо, чтобы при воздействии синусоидальной помехи соотношение сигнал/помеха было не менее 40 дБ (100 раз), а при воздействии импульсной помехи — не менее 34 дБ (70 раз).

В реальных условиях всегда существуют помехи, поэтому минимальная величина напряжённости поля полезного сигнала, необходимая для нормального приёма сигналов изображения, составляет примерно 500 мкВ/м, хотя чувствительность современных телевизионных приёмников равна 100 — 200 мкВ.

Степень мешающего действия помех зависит также от помехоустойчивости телевизионного приёмника, т. е. от его избирательности, степени подавления излучений на частоте, соответствующей промежуточной частоте приёмника, от помехоустойчивости схемы синхронизации. Поэтому телевизионные приёмники последних марок, имеющие на входе высокочастотные избирательные

контуры, гораздо меньше подвержены воздействию высокочастотных синусоидальных помех, лежащих по частоте вне телевизионного канала, чем ранее выпущенные телевизоры с апериодическим входом (КВН-49, Т-2 Ленинград).

Кроме того, степень мешающего действия зависит от характера изображения и вида искажения. На фойе неподвижного изображения мешающее действие более заметно, чем на фоне движущегося. Искажения в виде полос штрихов, наблюдающиеся всё время в одной и той же части экрана, воспринимаются слабее, чем искажения, перемещающиеся по экрану.

Мешающее действие зависит от частоты мерцаний помех, воспринимаемых как их перемещение по экрану. Наиболее сильно оно сказывается при мерцаниях с частотой 5 — 6 гц.

Мешающее действие зависит и от частотного спектра помех, так как помехи могут воздействовать на телевизионный приёмник не только в его полосе пропускания, но и вне её.

Радиус мешающего действия различных источников помех неодинаков, он зависит от типа и мощности излучений.

В телевизионный приёмник помехи могут проникнуть через антенно-фидерную систему, по проводам сети питания или непосредственно воздействовать на его цепи. В основном помехи проникают через антенно-фидерную систему. Помехи непосредственно воздействуют на цепи приёмника в тех случаях, когда источник помех создаёт весьма высокий уровень поля помех (в этом случае помехи могут одновременно воздействовать и на антенно-фидерную систему).

Помехи проникают по проводам сети питания, если мешающее электроустройство расположено на небольшом расстоянии от приёмника.

Это объясняется тем, что энергия увч распространяется по проводам сети питания с большим затуханием, так как применяемые изоляционные материалы и способы проводки сети обычно приводят к большим потерям энергии в области увч.

Так, различные источники помех, подключённые к сетям жилых домов или расположенные близко от них, могут создавать в сетях помехи, уровни которых в значи-

тельной мере зависят от интенсивности источников помех и высокочастотных параметров электросетей. Наличие ёмкостной или индуктивной связи между сетью питания и приёмной антенной или фидером приводит к тому, что помехи из сети питания переносятся через антенну или фидер в приёмник.

Борьба с индустриальными помехами проводится в основном тремя методами:

1. В месте возникновения путем экранирования и фильтрации помехи в сетях питания, применения специальных фильтров нижних частот, применения гасящих сопротивлений и искрогасящих цепочек. Значительно ослабить помехи можно правильным выбором схемы и конструкции электроустройства, а также соблюдением правил техники эксплуатации.

2. На путях распространения помех путём правильного расположения электросетей, их каблирования, применения экранированных проводов и увеличения затухания в сетях при помощи ёмкостной блокировки.

3. В месте приёма путём применения помехоустойчивых схем синхронизации, улучшения избирательности телевизионных приёмников при помощи приставных помехоподавляющих устройств ППУ, правильного выбора, расположения и ориентации приёмных антенн^{*)}.

Приведённые в брошюре фотоснимки искажений сфотографированы с экрана телевизора «Рубин-102» при таком соотношении сигнал/помеха, которое позволило более чётко выявить отдельные элементы искажения. В телевизорах других типов степень искажения телевизионного изображения может несколько отличаться, но основные особенности сохраняются.

Радиусы действия помех, приводимые в брошюре, определены для условий приёма на наружные антенны коллективного и индивидуального пользования. Они являются ориентировочными и могут несколько отличаться в каждом отдельном случае.

Помещённые в брошюре схемы используются для подавления помех в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн.

^{*)} С конструкциями антенн, их размерами и способами подключения можно ознакомиться в книге С. Е. Загика и Л. М. Капчинского «Приёмные телевизионные антенны». Госэнергоиздат, 1960.

Раздел I

ИСТОЧНИКИ ПОМЕХ, ПИТАЮЩИЕСЯ ОТ ЭЛЕКТРОСЕТИ

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Практически установлено, что из всего разнообразия существующих радиотехнических средств наиболее сильное мешающее действие телевизионному приёму оказывают радиостанции, гетеродины радиовещательных и телевизионных приёмников, усилители к антеннам коллективного пользования и дальние телецентры.

Мешающее действие этих источников помех сказывается в том случае, когда:

а) основные частоты или гармоники (частоты, кратные основной) источников помех попадают в частотный диапазон, отведённый для одного из каналов;

б) рабочая частота источника помех лежит в полосе пропускания усилителя промежуточной частоты (для современных телевизоров 27,75—34,25 МГц);

в) на вход телевизора поступают сигналы, хотя и лежащие по частоте вне указанных каналов, но настолько большие по величине, что возможно возникновение перекрёстной модуляции и комбинационных частот.

Помехи, созданные радиотехническими средствами, равномерно покрывают всю площадь экрана и образуют «сетку», которая в наиболее простых случаях состоит из горизонтальных или наклонных линий.

Звуковое сопровождение при этом не всегда подвергается воздействию помех.

Рисунок помех, возникающих в результате попадания излучений несущей частоты без модуляции в полосу пропускания телевизора, состоит из равномерных наклонных или вертикальных полос. Плотность полос (количе-

ство линий) и их наклон определяются отношением частоты, равной разности между частотой помехи и частотой видеосигнала, к частоте строк

$$n = \frac{f_n - f_c}{f_{sc}}$$

где f_c — частота видеосигнала принимаемого телевизионного канала,
 f_n — частота помехи,
 f_{sc} — частота генератора строк телевизионного приёмника.

Чем больше это отношение, тем из большего количества более тонких вертикальных или наклонных линий составляется рисунок помех. Если разностная частота кратна частоте строк, полосы на экране располагаются вертикально. Если разностная частота не кратна частоте строк, полосы располагаются наклонно. При значениях десятых долей n , больших 0,5, они имеют наклон вправо (рис. П.1)¹⁾, при меньших 0,5 — влево (рис. П.2).

ГЕТЕРОДИНЫ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ И ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЁМНИКОВ (В ОСНОВНОМ УКВ ЧМ БЛОКОВ)

Гетеродины УКВ ЧМ блоков и приёмников, работающих на коротковолновом диапазоне, излучают в окружающее пространство паразитные электромагнитные колебания, которые создают помехи. Паразитные излучения возникают вследствие плохой экранировки схемы гетеродина, отсутствия достаточных мер по фильтрации генерируемых частот, неправильно выбранных режима и схемы гетеродина.

Мешающее действие гетеродинов телевизионных и радиовещательных приёмников заключается в следующем.

Помехи от гетеродинов УКВ ЧМ блоков наблюдаются в основном во II и III телевизионных каналах. На

¹⁾ Фотографии искажений на экранах телевизоров даны в приложении в конце книги.

II канале — в случае настройки гетеродина на частоты ниже частот принимаемых сигналов, равные

$$f_{\text{гет}} = f_c - f_{\text{пч}} = (66 \div 73) - 8,4 = (57,6 \div 64,6) \text{ МГц};$$

на III канале — в случае настройки гетеродина на частоты выше частот принимаемых сигналов, равные

$$f_{\text{гет}} = f_c + f_{\text{пч}} = (66 \div 73) + 8,4 = (74,4 \div 81,4) \text{ МГц}.$$

Помехи могут наблюдаться и на I телевизионном канале вследствие излучения гармоник гетеродина радиовещательного приёмника при работе в коротковолновом диапазоне.

При напряжённости поля полезного сигнала 10 мВ/м мешающее действие сказывается в квартирах одного или двух подъездов многоэтажного дома, в котором установлен радиовещательный приёмник или телевизор.

При полезном сигнале 500 мкВ/м радиус мешающего действия увеличивается до 100—150 м.

Время действия помех произвольно как по моменту возникновения, так и по продолжительности. Воздействие помех от гетеродина телевизионного приёмника более длительно, чем от гетеродина радиовещательного приёмника, так как телевизор переключают с одной программы на другую сравнительно редко, в то время как радиоприёмник перестраивают часто.

Рисунок помехи составляется из прямых или изогнутых линий (рис. П.1 и П.2). Вследствие отсутствия жёсткой стабилизации частоты гетеродина наклон линий несколько меняется, даже если источник помех — приёмник не перестраивают.

Снижение помех в месте их возникновения достигается ослаблением излучений гетеродина и его гармоник с помощью экранировки, установки специальных фильтров нижних частот, фильтрации цепей питания, а также радикальным выбором схемы гетеродина и блока УКВ ЧМ [Л1, Л2]

Чтобы ослабить помехи на стороне приёма, необходимо разнести приёмные антенны и правильно выбрать их тип.

РАДИОСТАНЦИИ

Помехи от радиостанций могут попадать в тот или иной телевизионный канал в зависимости от значения основной частоты мешающего передатчика.

Радиус действия помех от профессиональных радиостанций:

а) в результате воздействия излучений на основной частоте, лежащей вне канала (возникновение комбинационных частот и перекрёстной модуляции),

при полезном сигнале телецентра 10 мВ/м—150 м,

при полезном сигнале телецентра 500 мкВ/м—до 1 км;

б) в результате гармонических излучений, попадающих в полосу пропускания телевизионного приёмника,

при полезном сигнале телецентра 10 мВ/м— до 1 км,

при полезном сигнале телецентра 500 мкВ/м — до 10 км;

в) в результате излучения на основной частоте, попадающего в тракт усилителя промежуточной частоты,

при полезном сигнале телецентра 10 мВ/м — до 2 км.

Радиус действия помех от любительских УКВ радиостанций:

а) вследствие воздействия излучений на основной частоте, лежащей вне канала,

при полезном сигнале телецентра 10 мВ/м — до 100 м,

при полезном сигнале телецентра 500 мкВ/м — до 300 м;

б) вследствие воздействия гармонических излучений, попадающих в полосу пропускания телевизионного приёмника,

при полезном сигнале телецентра 10 мВ/м — до 200 м,

при полезном сигнале телецентра 500 мкВ/м — до 1 км.

Время действия помех от профессиональных передатчиков ритмично и обусловлено расписанием их работы, от любительских передатчиков — произвольно.

Рисунок помехи из-за наличия в большинстве случаев модуляции сложен и представляет собой «сетку» (рис. П.3. и П.4) с довольно явно выраженными вертикальными линиями. При этом вследствие высокой стабильности частоты конфигурация «сетки» остаётся неизменной до тех пор, пока передатчик не будет

перестроен на другую частоту. При работе передатчика в телеграфном режиме с большой величиной сигнала экран телевизора как бы «дышит» в такт с передаваемыми сигналами.

В ряде случаев помехи воздействуют на звуковой канал в виде паразитной модуляции или манипуляции.

Снижение помех в месте их возникновения сводится к ослаблению гармонических и паразитных излучений, что в основном достигается радикальным выбором схемы, тщательной экранировкой всех ступеней передатчика и установкой между выходной ступенью и антенным фидером фильтра нижних частот. Указанные меры для профессиональных передатчиков проводятся как при изготовлении, так и при эксплуатации и поэтому здесь не рассматриваются. Методы расчёта фильтров нижних частот, их настройка и некоторые конструктивные особенности приведены в [Л3].

Трудно подавлять помехи, создаваемые любительскими радиопередатчиками, так как последние часто располагаются в непосредственной близости от телевизионных приёмников, питаются от той же электросети и в большинстве случаев изготавливаются по разным схемам. Все эти особенности не позволяют создать единую схему защиты.

Однако во всех случаях, независимо от схемы передатчика и условий эксплуатации, необходимо выпаять схему оконечной ступени с повышенной фильтрацией гармоник, экранировать весь передатчик в целом, установить фильтр нижних частот в антенный фидер и сетевой фильтр в цепь питания передатчика. Кроме того, для уменьшения излучения паразитных колебаний нужно разделять одну ступень от другой металлическими экранами, применять развязку в цепях питания ламп, разносить высокочастотные контуры и т. п. Особое внимание следует уделять вопросу заземления передатчика; не допускается заземлять передатчик на систему отопления и водопровода.

Конкретные схемы подавления помех, создаваемых любительскими передатчиками, приведены в [Л4, Л5, Л6, Л7, Л8].

Для уменьшения воздействия помех от передающих радиостанций любого назначения на стопоне приёма применяют специальные фильтры типа ППУ (выпущен-

ные промышленностью для первого телевизионного канала) и делители напряжения типа ДН, включаемые на вход телевизионного приемника между снижением и

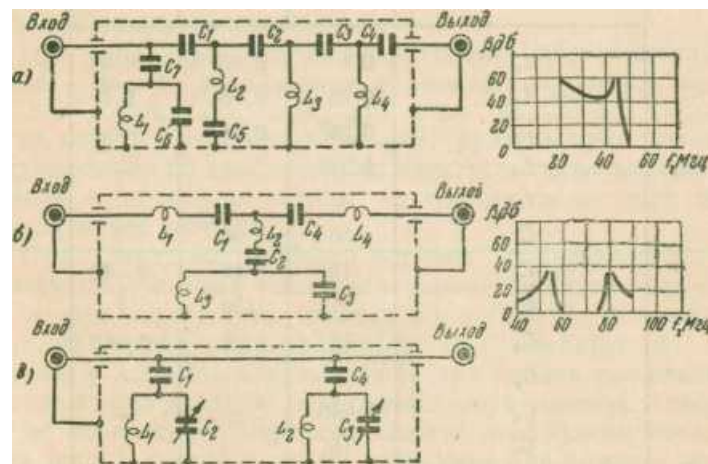


Рис. 1. Схема фильтров типа ППУ и их характеристики
а) ППУ-1, б) ППУ-3, в) ППУ

входным гнездом приёмника. Кроме того, большое значение для уменьшения помех имеет правильный выбор типа антенны, её расположение и согласование со входом приёмника. Назначение, схемы и параметры фильтров приведены ниже.

ППУ-1 (рис. 1а) совмещает в себе фильтр верхних частот и заградительный фильтр. Граничная частота — 48,5 МГц, полоса поглощения заградительного фильтра — 0,6 или 0,8 МГц. Входное сопротивление фильтра в полосе пропускания телевизора изменяется от 50 до 100 Ом.

ППУ-3 (рис. 1б) — полосовой фильтр. Граничные частоты 46,8 и 59,8 МГц.

ППУ-4 (рис. 1в) совмещает в себе два заградительных фильтра. Полоса поглощения от 0,6 до 0,8 МГц.

Параметры фильтров приведены в табл. 1. Схема делителя напряжения дана на рис. 2, параметры делителей напряжения разных типов — в табл. 2.

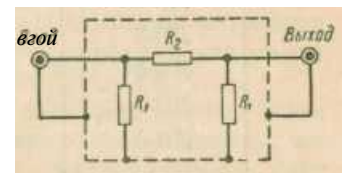


РИС. 2. Схема делителя напряжения типа ДН

Таблица 1

Величины индуктивностей, мкГн, и ёмкостей, пф, фильтров	Типы фильтров		
	ППУ-1	ППУ-3	ППУ-4
L_1	0,8	0,885	0,8
L_2	0,88	0,76	0,8
L_3	0,367	0,06	—
L_4	1,367	—	—
L_5	—	—	—
C_1	36	20	7
C_2	10	12	3—40
C_3	7	150	7
C_4	15	20	3—40
C_5	7	—	—
C_6	3—40	—	—
C_7	15	—	—

Таблица 2

Типы делителей	Коэффициент делителей, дБ	$L_{г1}, \text{ом}$	$K\$, \text{ом}$
ДН-1	5	270	46
ДН-2	10	150	ПО
ЛН-3	15	ПО	200
ДН-4	20	91	360
ДН-5	25	82	680
ДН-6	30	82	1200
ДН-7	35	75	2000
ДН-8	40	75	2700

Фильтры и делители рассчитаны на работу с высокочастотным кабелем, имеющим волновое сопротивление 75 ом.

Тип фильтра выбирают в соответствии с механизмом проникновения помех.

При попадании рабочей частоты или побочных излучений в канал телевидения применяют фильтр типа ППУ-4. Устранение помех при этом возможно тогда, когда спектр мешающих частот представляет собой узкую полосу по сравнению со спектром телевизионного канала и достаточно отстоит по частоте от несущей телевизионного сигнала.

При попадании рабочей частоты радиостанции в полосу пропускания усилителя промежуточной частоты можно применить фильтр типа ППУ-1. В телевизионных приёмниках типа «Темп-2», «Беларусь-5» и других, у которых наружная оплётка кабеля снижения, входящего во входное гнездо телевизора, непосредственно не соединена с корпусом шасси, необходимо соединить корпус гнезда с шасси приёмника при помощи возможно более короткого проводника.

При перегрузке входных цепей телевизора основным сигналом коротковолновых и ультракоротковолновых станций для снижения помех служит делитель напряжения. Так как ослабление уровня помех происходит одновременно со снижением уровня полезного сигнала, применять делитель следует лишь тогда, когда телевизионный сигнал достаточно велик.

При работе мешающего передатчика на частотах, близких к телевизионному диапазону, для увеличения избирательности приёмника применяют фильтры ППУ-1 или ППУ-3, или ППУ-1 и ППУ-3 вместе.

Для уменьшения воздействия помех на более высоких телевизионных каналах от передающих устройств могут быть применены аналогичные фильтры, описание которых дано в журналах «Радио» [Л4, Л5].

В связи с острой необходимостью подавления помех на частотах, близких к III телевизионному каналу, на Московской станции технического радиоконтроля был разработан и опробован узкополосный режекторный фильтр с коэффициентом ослабления до 40 дБ.

Схема фильтра и параметры его элементов даны на рис. 3, конструкция фильтра представлена на рис. 4.

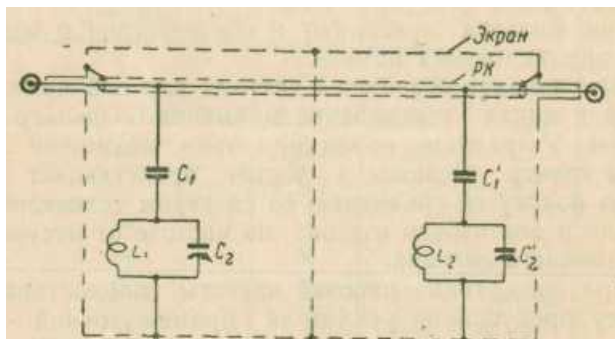


Рис. 3 .Схема узкополосного режекторного фильтра:
 $L_1 = L_2 = 0.52 \text{ мкГн}$, диаметр намотки — 20 мм, шаг намотки — 10 мм, длина намотки — 13 мм, диаметр провода 1.45, количество витков — 6- Размеры коробки (экрана) 100 х 70 х 30.
 $C_1 = C_1' = 3 \text{ пФ}$ (тип КТК); $C_2 = C_2' = 2 \cdot 10^{-7} \text{ пФ}$ (тип КПК-1)



Рис. 4. Конструкция узкополосного режекторного фильтра

Ори приёме телевидения в районах, расположенных вблизи от передающих радиостанций, необходимо очень внимательно относиться к выбору и правильности исполнения приёмных антенн. Наиболее целесообразно в этом случае применять сложные остроуправленные антенны, имеющие активные и пассивные вибраторы. С их помощью можно снизить мешающее действие излучений радиопередатчиков благодаря способности антенн существенно ослаблять сигналы, приходящие с направлений, не соответствующих направлению на антенну телевизионного центра. Следует ориентировать антенны на минимум помех, а не на максимум полезного сигнала, добиваясь увеличения величины отношения сигнал/помеха даже за счёт уменьшения полезного сигнала. Антенны рекомендуется устанавливать как можно выше. Снижения с целью увеличения помехоустойчивости следует выполнять высокочастотным экранированным кабелем с соответствующим волновым сопротивлением.

УСИЛИТЕЛИ К АНТЕННАМ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Усилители к антеннам коллективного пользования могут быть источниками помех в двух случаях:

- 1) при создании на входе телевизора недопустимо больших сигналов на одной из программ и воздействии этих сигналов на другие каналы (вследствие прямого прохождения, возникновения комбинационных частот, возникновения перекрёстной модуляции);
- 2) при создании усилителем паразитных излучений, попадающих в какой-либо телевизионный канал, из-за неправильно подобранных режима работы ламп или нагрузки, при выходе из строя (потере эмиссии) одной из ламп или по другим причинам.

В первом случае искажения ощущаются на всех телевизионных приёмниках, подключённых к данной антенне коллективного пользования. Помехи наблюдаются в течение всего времени просмотра телевизионных передач.

Характерными в искажении изображения являются следующие три признака:

1) на канале с чрезмерным уровнем сигнала появляется слишком контрастное изображение;

2) программа, передаваемая по каналу, на котором создаётся слишком большой уровень сигнала, просматривается или прослушивается на более высоких, свободных от передач каналах;

3) при многопрограммном вещании передачи, идущие на более высокочастотном канале относительно канала с чрезмерно большим сигналом, искажаются.

На экране появляются горизонтальные полосы (рис. П.5). При меньшем значении мешающего сигнала изображение как бы становится «грязным».

Вид помех, возникающих во втором случае, показан на рис. П.6.

Мешающее действие помех при полезном сигнале 10 мВ/м сказывается на расстоянии до $1\text{—}1,5 \text{ км}$ в течение всего времени просмотра передач.

При исследовании помех с помощью измерительной аппаратуры в телевизионном канале наблюдается посторонний сигнал либо в виде несущей без модуляции, либо промодулированный телевизионным сигналом.

В месте возникновения помех и на стороне приёма помехопадающие устройства не применяются. Усилитель нужно заменить на исправный, отвечающий техническим условиям.

ВЛИЯНИЕ ДАЛЬНИХ ТЕЛЕЦЕНТРОВ

Вследствие особых условий распространения, способствующих прохождению уков на большие расстояния, становится возможным приём сигналов от дальних телецентров одновременно с сигналами телецентра, обслуживающего данный район, что приводит к искажению принимаемого изображения.

Помехи от дальних телецентров наблюдаются в зоне, где напряжённость поля основного сигнала не превышает $500\text{—}1000 \text{ мкВ/м}$. Влияние дальних телецентров усиливается в годы солнечной активности и чаще наблюдается летом.

Искажение изображения при данном виде помех имеет вид утолщённых строк (рис. П.7) или приводит при большой величине мешающего сигнала к сбою строк.

Утолщённые строки передвигаются по экрану в вертикальном направлении. Это объясняется тем, что дальние телецентры питаются от энергосистемы другого кольца и, следовательно, отсутствует синхронизация передачи и приёма. В течение одной передачи в соответствии с состоянием ионосферы интенсивность помех может меняться, то нарастая, то спадая. Методы снижения радиопомех отсутствуют.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ УСТАНОВКИ ПРОМЫШЛЕННОГО И МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Устройства, генерирующие токи высокой частоты для промышленных и медицинских целей, создают помехи приёму телевидения, если их рабочие частоты или гармоники попадают в каналы телевидения, а также вследствие возникновения явлений перекрёстной модуляции или комбинационных частот, вызванных попаданием на вход телевизора сигналов большой величины, лежащих вне телевизионного канала.

Помехи, вызванные промышленными и медицинскими высокочастотными установками, покрывают не всю поверхность экрана. Они образуют одну или две горизонтальные, неподвижные относительно вертикали полосы с высокочастотным заполнением. Горизонтальные полосы на экране обусловлены паразитной модуляцией генерируемых сигналов токами промышленной частоты. Неподвижность полос по вертикали объясняется тем, что телевизионные приёмники и высокочастотное оборудование питаются от энергосистемы одного кольца. Количество полос на экране телевизора зависит от схемы питания источника помех.

Высокочастотное заполнение полос имеет специфическую конфигурацию в виде «сетки» или «рёбер».

В процессе работы вследствие изменения нагрузки непрерывно изменяется частота генератора, что приводит к изменению рисунка высокочастотного заполнения.

Помехи звуковому сопровождению, создаваемые вы-

сокочастотной аппаратурой, прослушиваются в виде нарастающего или спадающего гудящего тона с частотой 50—100 *Гц*.

ЭЛЕКТРОМЕДИЦИНСКИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ АППАРАТЫ

Из высокочастотной медицинской аппаратуры наибольшие помехи телевизионному приёму создают аппараты *УВЧ* терапии, работающие на частотах (39 ± 1) *МГц* и (50 ± 1) *МГц* (в настоящее время запрещается работа на частоте 50 *МГц*).

Из общего количества случаев, вызывающих помехи телевидению, 90% обусловлено работой аппаратов на частоте 50 *МГц*, т. е. попаданием излучений на основной частоте непосредственно в первый телевизионный канал. Остальные 10% случаев относятся к попаданию второй гармоники при работе аппаратов на частоте 39 *МГц* в третий телевизионный канал или воздействию в результате перегрузок входных цепей телевизионных приёмников излучений на основной частоте при близком расположении последних к *УВЧ* аппаратам.

Работа аппаратов *УВЧ* терапии в основном проводится в часы работы физиотерапевтических кабинетов сеансами по 10—20 *мин*.

В зоне с напряжённостью полезного сигнала 500 *мкВ/м* мешающее действие аппаратов мощностью 300 *Вт*, работающих на частоте 50 *МГц*, которая непосредственно попадает в первый телевизионный канал, ощущается на расстоянии до 2 *км*, при полезном сигнале 10 *мВ/м* — до 500 *м*. Мешающее действие аппаратов мощностью 40—80 *Вт* с рабочей частотой 39 *МГц* обуславливается воздействием излучений на второй гармонике, попадающих непосредственно в третий канал. При этом в зоне с полезным сигналом 500 *мкВ/м* помехи ощущаются на расстоянии до 500 *м*, при полезном сигнале 10 *мВ/м* — до 50 *м*. Вследствие больших излучений на основной частоте эти же аппараты создают помехи на первом телевизионном канале, которые проявляются на расстоянии до 50 *м*.

Аппараты, в которых анодные цепи питаются переменным током (типа *УВЧ-2М*), вызывают искажения в виде двух горизонтальных полос (рис. П.8). Если же

анодные цепи питаются от однополупериодного выпрямителя, то создаются искажения в виде одной горизонтальной полосы (рис. П.9).

Устранить мешающее действие *УВЧ* аппаратов можно перестройкой их на частоту 39 *МГц* и установкой аппаратов мощностью более 100 *Вт* в экранированные кабины.

В аппаратах мощностью 40—80 *Вт*, выпускаемых в настоящее время, для снижения излучений на основной частоте и на частотах высших гармоник тщательно симметрируют выходной контур, двухтактную схему автогенератора, экранируют весь генератор, катушки и т. п.

Современные аппараты *УВЧ* терапии мощностью 300 *Вт* выпускают в комплекте с экранированными кабинами. Описание и конструкцию экранированной кабины и сетевого фильтра к ней можно найти в литературе [Л9].

Если предусмотренные помехоподавляющие устройства не ликвидируют помех, органы госинспекции электросвязи должны запретить работу аппаратов *УВЧ* в часы передач телевизионного центра.

Помехи на первом телевизионном канале, вызванные мощным излучением на частоте 39 *МГц* вследствие возникновения перекрёстной модуляции и комбинационных частот, ослабляются помехоподавляющим фильтром типа ППУ-1 при использовании наружной антенны.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Рабочие частоты генераторов в зависимости от требуемого технологического процесса различны. Наибольшие помехи вызывают гармонические излучения генераторов, работающих в диапазоне коротких и ультракоротких волн (18-Г-40 *МГц*), предназначенных для диэлектрического нагрева пластмасс и других материалов.

При очень близком расположении телевизионных приёмников к месту установки генераторов могут возникнуть искажения изображения в результате перегрузки входных цепей телевизора излучением основной частоты генератора.

Время действия помех определяется режимом работы предприятия. Периодичность работы зависит от

технологии процесса и количества одновременно работающих генераторов. Цикл работы каждого генератора, используемого для диэлектрического нагрева, длится от 1 до 5 мин.

При полезном сигнале 10 мв/м мешающее действие от излучений на основной частоте наблюдается в радиусе до 50 м, от гармонических излучений — до 100 м.

При полезном сигнале 500 мкв/м мешающее действие от излучений на основной частоте сказывается в радиусе до 100 м, от гармонических излучений — до 1 км.

Искажения изображения, вызванные промышленными генераторами высокой частоты, аналогичны искажениям, создаваемым аппаратами увч терапии (рис. П. 8), и отличаются от них продолжительностью, временем и радиусом действия.

Для подавления помех, создаваемых высокочастотными промышленными установками, применяется экранирование, ограничивающее излучения на основной частоте и частотах высших гармоник, с одновременной фильтрацией питающей электросети, преграждающей распространение помех по сети. В зависимости от необходимой степени подавления помех выбирается тот или другой метод экранирования — неполное поблочное, полное поблочное или общее.

Методы экранирования высокочастотных промышленных установок и конструкции экранов, а также конструкции и расчёты сетевых фильтров описаны в [Л9].

Методы подавления помех от высокочастотных промышленных установок на стороне приёма аналогичны методам подавления помех от передающих радиоустройств.

ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОЛАМПЫ С ЗИГЗАГООБРАЗНОЙ НИТЬЮ

Излучение высокочастотных колебаний осветительной лампой с зигзагообразной нитью (рис. 5) происходит вследствие образования паразитного контура, состоящего из ёмкости и индуктивности, параметры которого обусловлены геометрическими размерами и конфигурацией внутренней арматуры лампы.

Помехи, создаваемые лампой, имеют широкий, вд 10

сплошной специфический спектр частот, лежащий в диапазоне Юч-150 Мгц с рядом явно выраженных максимумов и минимумов. Частоты максимальных уровней помех зависят от индивидуальных особенностей каждой лампы, от геометрических размеров арматуры светильника и проводов, а также от величины питающего напряжения.



Рис. 5. Общий вид лампы накаливания с зигзагообразной нитью

Время действия помех неопределённо и зависит от места включения лампы. Радиус их действия при напряжённости поля сигнала 10 мв/м ограничен одним подъездом многоэтажного дома, при напряжённости поля сигнала 500 мкв/м — расстоянием 50—70 м.

На экране телевизора помеха имеет вид одной или двух «кружевных», неподвижных относительно вертикали полос, в некоторых случаях с высокочастотным заполнением между полосами (рис. П.10).

При изменении напряжения сети положение полос относительно вертикали и их количество изменяются, помеха может перейти на другой телевизионный канал. На звуковом сопровождении мешающее действие проявляется в виде гула низкого тона с частотой 50—100 Гц.

УСТРОЙСТВА С РАЗРЫВНЫМИ КОНТАКТАМИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К данной группе источников помех относятся неисправности в электросети, устройства с терморегуляторами, магнитные пускатели и автоматы для светофорамигалки.

Во всех этих устройствах происходят целевые или случайные замыкания и размыкания электрических цепей, сопровождаемые искрообразованием, приводящим к появлению помех.

Помехи имеют широкий спектр и поражают несколько телевизионных каналов. Одновременно с искажениями изображения понижается качество звукового сопровождения, слышны треск и щелчки.

При малой величине соотношения сигнал/помеха искажается изображение на всей площади экрана; при большей величине — в различных относительно вертикали местах образуются горизонтальные полосы разной ширины с плотным заполнением элементарными частицами искажений. Помехи данного типа, как правило, одновременно создают мешающее действие приёму телевидения и радиовещания.

НЕИСПРАВНОСТИ В БЫТОВЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 127/220 В

Помехи чаще возникают из-за неисправностей в воздушных электролиниях. К таким неисправностям относятся плохие контакты в линии (скрутки) и в ламповом патроне. Возможны неисправности в электросетях жилых домов. Здесь искрообразование происходит из-за пло-

хих контактов в проводах, розетках, в предохранительных коробках (неплотный контакт предохранителя в гнезде, применение так называемых «жучков») и др.

Помехи возникают в разное время, периодичность в их появлении отсутствует. В случае неисправностей в воздушных линиях усиление или ослабление помех может быть связано с метеорологическими явлениями, в частности, с наличием ветра.

При неисправностях в линиях уличного освещения помехи появляются при включённом освещении.

Помехи от неисправностей на воздушных линиях ощущаются на расстоянии до 20 м от линии при полезном сигнале 500 мкВ/м. Помехи от неисправностей в электросетях жилых домов ощущают в квартирах, подключённых к общему электровводу.

Искажения от мгновенного, непродолжительного и длительного соприкосновения токонесущих проводов представлены на рис. П.11, П.12 и П.13 соответственно.

Для устранения радиопомех нужно ликвидировать неисправности.

УСТРОЙСТВА С ТЕРМОРЕГУЛЯТОРАМИ

Из устройств, работа которых основана на применении терморегуляторов, наиболее интенсивным источником помех являются термостаты, используемые в санитарно-эпидемиологических станциях и других медицинских учреждениях. Помехи возникают при замыкании и размыкании контактов терморегулятора. Вследствие того, что длительность процесса замыкания и размыкания сравнительно велика, контакты быстро обгорают и интенсивность искрения увеличивается. Работа регулятора становится нечёткой, процесс замыканий затягивается и может длиться несколько секунд.

Из-за плохой конструкции терморегулятора и регулировочного винта (недостаточно жёсткая фиксация положения регулировочного контакта, выполнение винтов и пластин, крепящих биметаллический контакт, из разных материалов с разными коэффициентами теплового расширения и т. д.) терморегулятор может начать «петь» или «зуммировать», что приводит к резкому возрастанию помех и увеличению длительности их действия. Помехи, создаваемые термостатами, наблюдаются

круглосуточно. Период срабатывания зависит от окружающей температуры и допустимых пределов изменения её внутри устройств. Время между включениями и выключениями исчисляется минутами. При использовании в одном учреждении одновременно нескольких термостатов время между действием помех сокращается.

При напряжённости поля сигнала 10 мв/м радиус действия помех равен $50\text{—}10 \text{ м}$, при напряжённости поля 500 мкв/м — $500\text{—}1000 \text{ м}$ от места установки термостатов.

Примеры искажения изображения представлены на рис. П.14 и П.15.

В месте возникновения помех в качестве помехоподавляющих устройств на термостатах с металлическими корпусами применяют искрогасящие цепочки ЯС, состоящие из сопротивления и конденсатора. Цепочки подбираются экспериментально. Практически установлено, что эффективно подавляет помехи от термостата цепочка $\sim \text{С}$, состоящая из конденсатора ёмкостью $0,25\text{—}0,5 \text{ мкф}$ и сопротивления порядка $68\text{—}100 \text{ ом}$, подключённых непосредственно к зажимам терморегулятора.

Система подавления помех на термостатах с деревянными корпусами аналогична описанной выше, однако эффективность подавления значительно меньше, так как эти термостаты не заземляются в процессе эксплуатации.

Для предотвращения распространения помех по питающей электросети последняя блокируется по несимметричной составляющей ёмкостным фильтром, состоящим из конденсаторов ёмкостью $0,25\text{—}0,5 \text{ мкф}$.

В настоящее время промышленностью выпускаются термостаты и сушильные шкафы, в которых регулировка температуры производится при помощи электронной схемы.

На стороне приёма мешающее действие помех при напряжённости поля порядка 10 мв/м может быть устранено или значительно ослаблено применением наружных антенн с экранированным снижением.

МАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ

Магнитный пускатель представляет собой обычный выключатель сети, срабатывающий под действием электромагнита.

Как и каждый простой электрический выключатель, один магнитный пускатель не является источником помех, поскольку им пользуются относительно редко. Однако при большом количестве магнитных пускателей, применяемых в основном на предприятиях прядильно-ткацкой и трикотажной промышленности, общее количество включений и выключений увеличивается, что ведёт к резкому усилению помех телевидению.

Время действия помех обусловлено режимом работы предприятия. Помехи кратковременны и часто повторяются.

При напряжённости поля полезного сигнала 500 мкв/м радиус действия помех равен 250 м , а при напряжённости поля 10 мв/м — 25 м .

Искажение изображения, вызванное работой магнитных пускателей, предоставлено на рис. П. 16.

В месте возникновения помех в качестве помехоподавляющего устройства применяется искрогасящая цепочка; состоящая из ёмкости порядка $0,25\text{—}0,5 \text{ мкф}$ и сопротивления $68\text{—}100 \text{ ом}$.

На стороне приёма в некоторых случаях ослабление влияния помех может быть достигнуто при помощи наружных направленных антенн. При этом снижение от антенн должно выполняться экранированным кабелем типа РК-1 или РК-3.

АВТОМАТ

ДЛЯ СВЕТОФОРА-МИГАЛКИ

При срабатывании разрывной контактной пары в автомате возникает искра. Продолжительность действия искры зависит от регулировки, выбранного материала и состояния поверхности пластин контактной группы.

Помехи от автомата наблюдаются во время работы светофора-мигалки. Они появляются ритмично в такт со срабатыванием светофора.

При напряжённости поля полезного сигнала 10 мв/м мешающее действие помех ощущается на расстоянии 30 м , при напряжённости поля 500 мкв/м — на расстоянии до 500 м .

Пример искажения изображения представлен на рис. П.17.

Чтобы подавить помехи и избежать «затягивания» искры, применяется индуктивно-ёмкостный фильтр, искрогасящая цепочка и ограничитель амплитуды колебаний верхней контактной пружины.

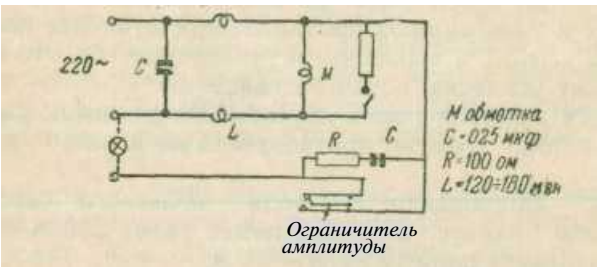


Рис. 6. Электрическая схема светофора-мигалки с системой помехоподавления

На рис. 6 представлена схема защиты светофора-мигалки.

ЭЛЕКТРОБЫТОВЫЕ УСТРОЙСТВА С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

К данной группе источников помех относятся электробытовые устройства с коллекторными двигателями: электропылесосы, электрополотёры, электробритвы и другие аналогичные устройства.

Излучения этих устройств имеют сплошной спектр частот, в результате чего помехи одновременно поражают несколько телевизионных каналов. Искажается и звуковое сопровождение — слышен сплошной треск, напоминающий работу мотора.

Мешающее действие усугубляется тем, что электробытовые устройства подключаются в общую с телевизионными приёмниками электросеть и не заземляются в процессе эксплуатации.

Искажения от указанных источников помех имеют вид горизонтальных полос (рис. П. 18 и П.19). В зависимости от соотношения сигнал/помеха на изображении могут наблюдаться сбой нескольких строк. Мешающие элементы имеют небольшую плотность.

Во всех указанных устройствах помехи возникают

вследствие искрообразования между пластинами коллектора и угольными щётками. Степень искрообразования, а следовательно уровень помех, в значительной мере зависят от качества сборки и балансировки ротора, шлифовки коллектора, подгонки щёток и их крепления, а также от правильности технического содержания и эксплуатации электроустройства.

Появление помех не имеет закономерности во времени. Продолжительность их действия весьма различна и лежит в пределах от 5—10 мин до 1—2 ч.

При напряжённости поля полезного сигнала 10 мВ/м мешающее действие ощущается в соседних квартирах, при напряжённости поля 500 мкВ/м — на расстоянии до 100 м.

В месте возникновения помех в качестве помехоподавляющих устройств на электроприборах с коллекторными двигателями применяются, как правило, ёмкостные фильтры, состоящие из набора конденсаторов или специальных защитных блоков типа ЗБ. Параметры блоков ЗБ даны в табл. 3.

Таблица 3

Наиб. ток через стержень а	Номинальная ёмкость, мкф				Рабочее напряжение перем. тока в	габарита
	средней секции с,	проходной секции с,	между стержнями с _{аб}	между стержнем и корпусом		
10	0,07	0,015	0,0775	0,027	127	I
10	0,1	0,025	0,1125	0,045	127	I
10	0,1	0,05	0,125	0,083	127	II
10	0,5	0,1	0,55	0,183	127	IV
10	1,0	0,25	1,125	0,45	127	V
20	1,0	0,5	1,25	0,83	127	VI
10	0,025	0,005	0,0275	0,0091	220	I
10	0,05	0,01	0,055	0,0183	220	I
10	0,1	0,015	0,01145	0,028	220	II
10	0,1	0,05	0,125	1,083	220	III
10	0,5	0,1	0,55	0,183	220	V

На рис. 7 и 8 приведены наиболее распространённые принципиальные схемы для подавления помех от указанных электроустройств.

В схеме рис. 7 конденсаторы C_1 , включённые непосредственно на шётках двигателя, подавляют помехи в кв и укв диапазонах, а конденсатор C_2 , включённый после обмоток двигателя, подавляет помехи в основном в дв, ев и кв диапазонах.

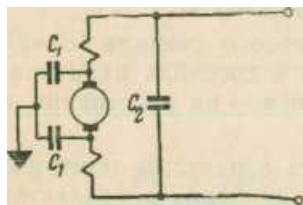


Рис. 7. Схемы защиты коллекторного двигателя $C_1 = 5600 \text{ пф}$, $C_2 = 0,2 \text{ мкф}$

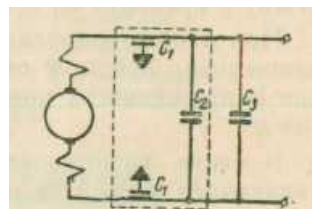


Рис. 8. Схема защиты коллекторного двигателя $C_1 = 0,005 \text{ мкф}$, $C_2 = 0,025 \text{ мкф}$, $C_3 = 0,5 \text{ мкф}$

В схеме на рис. 8 в качестве ёмкостного фильтра применён блок ЗБ, состоящий из двух проходных конденсаторов C_2 и одного обычного C_3 .

Как правило, в электробытовых приборах корпус двигателя не соединён с корпусом самого электроустройства. Таким образом, корпус электроустройства служит дополнительным экраном. «Землёй» в приведённых схемах является корпус электродвигателя, так как по правилам техники безопасности в условиях эксплуатации данные устройства не заземляются. В тех случаях, когда корпус электродвигателя соединён с корпусом устройства, особое внимание следует уделять выбору величины ёмкости блокирующего конденсатора. Правилами техники безопасности величина блокирующих конденсаторов, включаемых между фазой и корпусом, ограничивается значением $0,025 \text{ мкф}$ при напряжении питающей сети 127 в и $0,015 \text{ мкф}$ при напряжении 220 в .

На стороне приёма мешающее действие помех при напряжённости поля порядка 10 мв/м может быть устранено или в значительной мере ослаблено применением наружных антенн с экранированным снижением.

30

УСТРОЙСТВА С КОЛЛЕКТОРНЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ И РАЗРЫВНЫМИ

КОНТАКТАМИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Телеграфные аппараты, электроприводы к швейным машинам, кассовые аппараты, счётные машины и другие аналогичные устройства создают помехи телевидению в результате искрообразования, возникающего при работе коллекторного двигателя и разрывных контактов.

Помехи имеют широкий спектр частот, в результате чего они наблюдаются одновременно на нескольких телевизионных каналах. При этом также поражается и звуковое сопровождение (прослушиваются трески и щелчки).

Искажения от одновременной работы коллекторного двигателя и разрывных контактов имеют более сложный характер, чем искажения, вызванные в отдельности коллекторным двигателем или разрывным контактом. Если помехи от разрывного контакта преобладают над помехами от коллекторного двигателя, искажения имеют вид горизонтальных полос с плотным заполнением элементарными частицами. Ширина полос зависит от соотношения сигнал/помеха. Если помехи от коллекторного двигателя превышают помехи от разрывного контакта, искажения имеют вид узких горизонтальных полос. При этом элементарные частицы имеют небольшую плотность.

Помехи от устройств с коллекторными двигателями и разрывными контактами одновременно оказывают мешающее действие как телевидению, так и радиовещанию на всех диапазонах.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ АППАРАТ ТИПА СТ-35

В телеграфных аппаратах помехи возникают вследствие искрообразования при работе коллекторного двигателя, обеспечивающего вращение вала буквопечатающего механизма и приёмо-передающего реле, приводящего в действие электромагниты для набора информации.

Помехи могут наблюдаться днём и вечером. Их продолжительность зависит от телеграфной нагрузки в отделении связи. При напряжённости поля полезного сигнала 10 мВ/м мешающее действие помех ощущается в пределах дома, в котором размещено отделение связи. При напряжённости поля 500 мкВ/м оно сказывается на расстоянии до 200—300 м.

На рис. П.20 и П.21 представлены искажения изображения, вызванные работой передатчика и клавиатуры. Характерна большая плотность составляющих элементов искажений и наличие засвеченной белой полосы. Две горизонтальные полосы, в которых сконцентрированы элементы искажения, «прыгают» в такт с работой клавиатуры аппарата, однако положение полос относительно вертикали остаётся примерно одним и тем же. На звуковое сопровождение накладывается треск, аналогичный шуму от работы аппарата.

В месте возникновения помехи ослабляются ёмкостными фильтрами и искрогасящими цепочками.

На стороне приёма мешающее действие помех при напряжённости поля порядка 10 мВ/м может быть устранено или в значительной мере ослаблено применением наружных антенн с экранированным снижением.

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ К ШВЕЙНЫМ МАШИНАМ

Помехи от электроприводов к швейным машинам возникают вследствие искрообразования при работе коллекторного двигателя и пускорегулирующего устройства (педали), в схеме которого имеется разрывной контакт.

Время действия помех в зависимости от места установки швейной машины носит случайный или закономерный характер.

При полезном сигнале 10 мВ/м мешающее действие ощущается в соседних квартирах и подъездах многоэтажного дома. При полезном сигнале 500 мкВ/м мешающее действие сказывается на расстоянии 50 м.

При работе устройства на экране видны две неподвижные относительно вертикали полосы, в которых сконцентрированы мешающие элементы (рис. П.22). В соответствии с давлением на педаль положение этих полос относительно вертикали может меняться. Плотность эле-

ментов, составляющих искажение, меньше, чем для источников помех с разрывным контактом. В момент отключения педали элементы искажения распределяются по всей площади экрана (рис. П.23 и П.24). На звуковое сопровождение «накладывается» треск, напоминающий работу мотора, а также слышны щелчки при включении и выключении машины.

В месте возникновения помех для их ослабления применяются защитные блоки ЗБ и индуктивно-ёмкостные филь-

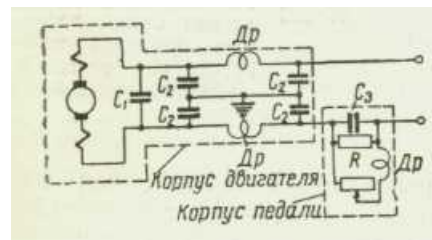


Рис. 9. Схема защиты электропривода типа ДШС-1 для швейной машины:

$$C1 = C2 = 0,5 \text{ мкф}, C3 = 560 \text{ пф}, \\ R = 510 \text{ ом}, L_{др} = 5 \text{ мГн}$$

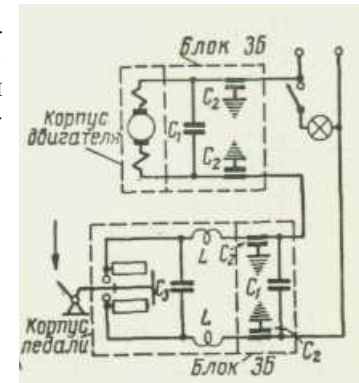


Рис. 10. Схема защиты электропривода типа МШ-2 для швейной машины:

$$C1 = C2 = C3 = 0,1 \text{ мкф}, \\ C4 = 0,05 \text{ мкф}, L^* = 5 \text{ мГн}$$

ры, а также искрогасящие цепочки. Схемы защиты электроприводов типа ДШС-1 и МШ-2 приведены соответственно на рис. 9 и 10. В этих схемах корпус двигателя изолирован от корпуса машины. На стороне приёма для ослабления помех следует применять наружные антенны с экранированным снижением.

КАССОВЫЕ АППАРАТЫ

Возникновение помех происходит в результате искрообразования при работе коллекторного двигателя и контактной группы, включающей двигатель в электросеть.

Время действия помех соответствует режиму работы торгового предприятия, использующего кассовые аппараты. В течение этого времени кассовые аппараты включаются многократно на непродолжительные отрезки времени.

При напряжённости поля полезного сигнала 10 мВ/м мешающее действие ощущается в пределах одного многоквартирного дома, при напряжённости поля $500^{\wedge}/\text{сВ/л1}$ — на расстоянии до 50 м .

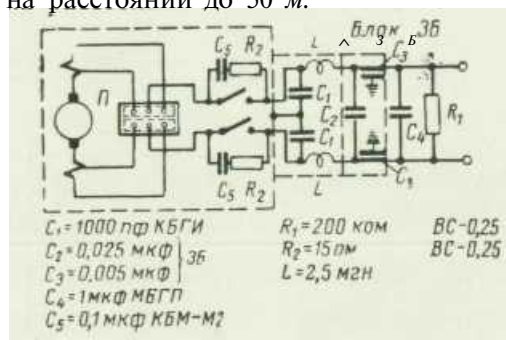


Рис. П. Принципиальная схема кассового аппарата типа РД-502-4Э системой помехоподавления

Пример искажения изображения представлен на рис. П.25. Искажения отличаются большой плотностью отдельных элементов по сравнению с искажениями от устройств, в которых источником помех является только коллекторный мотор. Помехи появляются в такт со

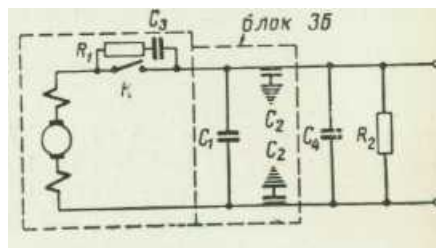


Рис. 12. Принципиальная схема кассового аппарата типа КА-512-10Э с системой помехоподавления:

срабатыванием кассового аппарата. На звуковое сопровождение также в такт с работой кассового аппарата накладывается треск.

В месте возникновения помех для их уменьшения применяются защитные блоки ЗБ, индуктивно-ёмкостные фильтры и искрогасящие цепочки. Схемы защиты кассовых аппаратов типа РД-502-4Э и КА-512-10Э приведены соответственно на рис. 11 и 12.

На стороне приёма помехи ослабляются так же, как помехи, вызванные работой телеграфного аппарата.

СЧЕТНЫЕ МАШИНЫ

Помехи от работы счётных машин возникают вследствие искрообразования при работе коллекторного двигателя и разрывных контактов реле управления.

Они наблюдаются в дневное и вечернее время и обусловлены режимом работы машинно-счётной станции.

При напряжённости поля полезного сигнала 10 мВ/м мешающее действие от крупных машинно-счётных станций, фабрик ощущается на расстоянии 50 м .

На рис. П.26 представлено искажение изображения, вызванное работой счётной машины. Возможно появление нескольких горизонтальных полос (более двух), элементы искажения располагаются плотно. Звуковое сопровождение поражается треском.

Помехи в месте их возникновения ослабляются сложными индуктивно-ёмкостными фильтрами и искрогасящими цепочками, установленными непосредственно на разрывных контактах. На рис. 13 представлен один из вариантов сетевого фильтра к счётным машинам.

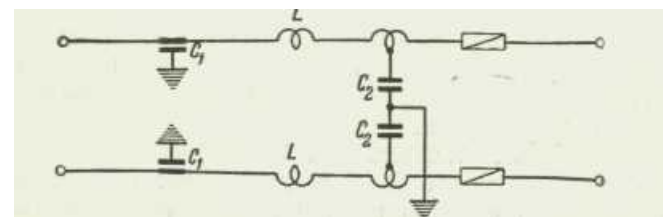


Рис. 13. Схема сетевого фильтра к счётной машине:

$$C_1 = 2 \text{ мкф}, C_2 = 100 \text{ пф}, L_1 = 0,5 \text{ мГн}$$

На стороне приёма для ослабления помех следует применять наружные антенны с экранированным снижением.

УСТРОЙСТВА С ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ РАЗРЯДОМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К устройствам с высоковольтным разрядом относятся искровые высокочастотные медицинские аппараты Д'Арсонваля, газосветные статические рекламы и высоковольтные линии электропередач.

В результате высоковольтного разряда возникают излучения, имеющие сплошной спектр частот. Поэтому помехи, вызванные этими устройствами, поражают сразу несколько телевизионных каналов. Одновременно с искажением изображения в звуковом канале слышно специфическое «жужжание», напоминающее по своему звучанию стекание высоковольтного разряда.

Помехи оказывают мешающее действие не только телевидению, но и радиоприёму. Искажения имеют вид двух горизонтальных полос из хорошо очерченных штрихов чёрного цвета и мелких точек белого цвета в промежутках между штрихами.

ИСКРОВЫЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ АППАРАТЫ Д'АРСОНВАЛЯ

В медицинской практике применяются два вида аппаратов Д'Арсонваля: стационарные, имеющие большой соленоид, в который помещается пациент, и мало-мощные переносные типа ДМП-5. Электромагнитные колебания высокой частоты в данных и им подобных аппаратах (аппаратах искровой диатермии) возникают в результате разряда конденсатора через специальный искровой промежуток.

Вследствие недостаточной экранировки аппарата и особенно контура пациента происходит мощное излучение высокой частоты в окружающее пространство, создающее помехи телевизионному приёму. Излучение имеет сплошной спектр частот с резонансами на частотах гармоник, т. е. с максимумами через 100—200 кгц в зависимости от основной частоты аппарата.

Время воздействия помех зависит от режима работы медицинских учреждений и количества одновременно действующих аппаратов. Мешающее действие помех при полезном сигнале телецентра 10 мв/м ощущается в радиусе до 50 м, при полезном сигнале 500 мкв/м — до 300 ж. Пример искажения изображения представлен на рис. П.27. Характерно чёткое выделение двух горизонтальных полос и элементов заполнения в виде чёрных штрихов и белых мелких точек.

Эксплуатация аппаратов должна осуществляться в специальных экранированных помещениях [Л9].

В настоящее время вместо аппаратов искровой термин промышленность выпускает ламповые аппараты типа УДЛ, не требующие дополнительных мер для подавления помех, а также закончена разработка лампового аппарата для дарсонвализации, который в ближайшее время будет передан в серийное производство.

На стороне приёма в условиях, где напряжённость поля имеет величину порядка 10 мв/м, влияние помех может быть значительно ослаблено применением наружных антенн коллективного и индивидуального пользования. Снижение антенны обязательно должно быть выполнено коаксиальным кабелем.

ГАЗОСВЕТНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ РЕКЛАМЫ

Как показала практика, газосветные рекламы при нормальном режиме работы и выполнении инструкции по эксплуатации не оказывают мешающего действия телевизионному приёму. Однако вследствие неисправностей в газосветных статических рекламках (мигание трубок, возникновение в газосветных трубках искровых разрядов, плохое соединение в высоковольтных цепях, недостаточное сопротивление изоляции и т. д.) последние создают значительные помехи приёму телевидения.

Излучения газосветных реклам имеют сплошной спектр частот. Помехи наблюдаются в вечернее время. При напряжённости поля 10 мв/м они ощущаются в доме, на котором установлена реклама. Примеры искажения даны на рис. П.28 и П.29. Помехи ослабляют установкой приёмных антенн на расстоянии, не меньшем 8—10 м от рекламы, при этом снижения от антенн нужно выполнять экранированным кабелем.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

В линиях электропередач высокого напряжения в результате неисправностей на линии или на трансформаторной подстанции появляется искрение, которое оказывается источником помех. К таким неисправностям следует отнести набросы отрезка проволоки на одну из фаз или нулевой провод; применение изоляторов с

повышенной пористостью или трещинами; загрязнение изоляторов; уменьшение зазоров в трубчатых разрядниках, не приводящих к полному пробое искрового промежутка; наличие растрёпанных концов троса в заделке или в пролёте. Кроме того, могут возникнуть помехи большой интенсивности при строительстве новой линии, идущей параллельно с действующей линией, несущей напряжение ПО /се и выше, при отсутствии заземления концов участков троса, временно не соединённых в единую систему электролинии. Это объясняется наводкой достаточно большого напряжения на свободно висящие тросы, концы которых при колебании от ветра касаются металлических мачт, что создаёт искрение.

Излучения имеют сплошной спектр частот с рядом максимумов, обусловленных резонансными свойствами каждой системы. Помехи наблюдаются круглосуточно. Они поражают одновременно несколько телевизионных каналов, при этом звуковое сопровождение также искажается специфическим «жужжанием».

При полезном сигнале 500 мкВ/м мешающее действие помех ощущается на расстоянии до 500 м от линии электропередач и распространяется на большие расстояния (свыше 1 км) вдоль линии. На интенсивность помех влияют метеорологические условия (дождь, снег, ветер и т. п.). В зависимости от характера неисправности и метеорологических условий помехи могут уменьшиться или возрасти, или вообще временно исчезнуть. Так, например, при **набросах** и пробоях изолятора помехи имеют максимальную интенсивность в сухую погоду.

На рис. П.30 и П.31 представлены виды искажений телевизионного изображения. Ширина полос и густота их заполнения зависят от параметров искрового промежутка, например, от положения наброса проволоки.

Соблюдение правил эксплуатации и технического обслуживания высоковольтных линий электропередач предотвращает возникновение помех. Устранить эти помехи при помощи помехоподавляющих устройств практически нельзя.

Некоторого ослабления помех на стороне приёма можно достичь применением наружных направленных антенн. Ориентировать антенны следует на минимум помех, а не на максимум принимаемого сигнала.

Раздел II

ИСТОЧНИКИ ПОМЕХ, НЕ ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ К ЭЛЕКТРОСЕТЯМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К данной группе источников помех относятся устройства, снабжённые карбюраторными двигателями внутреннего сгорания: автотранспорт, бензодвигатели и т. п. К этой же группе относится коллекторный микро-двигатель, который применяется в детских игрушках и питается от сухих батарей.

Поскольку все эти устройства питаются от независимых источников и не связаны с электросетью, к которой подключён телевизионный приёмник, импульсы помехи не имеют синхронизации с телевизионной развёрткой. Поэтому горизонтальные полосы, в которых сосредоточены элементы искажения, перемещаются в вертикальном направлении. Так как не происходит модуляции импульсов помех переменным током промышленной частоты, элементы искажения распределены по всему экрану, а не сосредоточены в одной или двух полосах.

АВТОТРАНСПОРТ

Основной источник помех, создаваемых автомашинами,— система зажигания карбюраторного двигателя, при работе которой происходит пробой искрового промежутка.

Помехи поражают одновременно несколько телевизионных каналов. Их появление возможно в любое время суток.

При напряжённости поля 500 мкВ/м мешающее действие ощущается на расстоянии около 50 м от автотранспорта.

Телевизионное изображение искажается горизонтальными полосами, передвигающимися по вертикали (рис. П.32 и П.33). На звуковом сопровождении помехи создают треск, который нарастает по мере приближения автомашинных точек приёма и спадает при удалении от неё.

В месте возникновения помех для их ослабления применяются специальные демпферные сопротивления типа СЭ-01, СЭ-02, СЭ-12, ёмкостные фильтры, звездообразные шайбы и др.

На стороне приёма ослабление помех может быть достигнуто применением наружной **сложной** антенны с экранированным снижением и правильной её ориентацией по отношению к источникам помех и телевизионному центру. При достаточно большой напряжённости сигналов телецентра антенну целесообразно ориентировать на минимум помех, а не максимум полезного сигнала, что увеличивает соотношение сигнал/помеха.

МИКРОЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ для ДЕТСКОЙ ИГРУШКИ

Помехи возникают вследствие образования искры между пластинами коллектора и щёток, на которые подаётся напряжение 3,5—6 в от элементов постоянного тока.

Плохая шлифовка коллектора и недостаточная подгонка щёток приводят к возрастанию уровня помех.

Микродвигатель включается в разное время и обычно используется недолго.

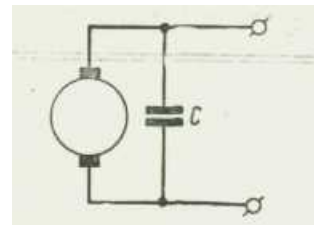
При полезном сигнале 10 мв/м мешающее действие ощущается в соседних квартирах.

Помехи могут наблюдаться одновременно на нескольких телевизионных каналах и, кроме того, могут срывать нормальный радиоприём на длинных, средних и коротких волнах.

Помеха имеет вид горизонтальных линий (рис. П.34), покрывающих всю площадь экрана. Линии состоят из чёрных штрихов и белых точек. Количество и длина этих элементов зависят от скорости вращения двигателя. Горизонтальные линии передвигаются в вертикальном на-

правлении, на звуковом сопровождении прослушивается треск.

В месте возникновения помех в качестве помехоподавляющего устройства применяется ёмкостный



— 0
Рис. 14. Схема
включения конден-
сатора

фильтр, состоящий из конденсатора ёмкостью 510—1000 пф (рис. 14).

На стороне приёма помехи ослабляет наружная антенна с экранированным снижением.

ИСКАЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ, НЕ СВЯЗАННЫЕ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПОМЕХ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К данной группе искажений изображения, ошибочно принимаемых за результат воздействия индустриальных радиопомех, относятся искажения, возникшие вследствие неисправности телевизионного приёмника (воздействие звукового сопровождения на изображение); понижения напряжения питающей электросети; воздействия на приёмную антенну одновременно с основным сигналом отражённого сигнала, а также из-за недостаточной напряжённости поля полезного сигнала в месте приёма.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ НА ИЗОБРАЖЕНИЕ

При неправильной настройке телевизионного приёмника на экране в такт со звуковым сопровождением появляются искажения в виде горизонтальных полос (рис. П.35), на соседних телевизорах они не наблюдаются. При многопрограммном вещании искажения могут появляться лишь на одном из используемых каналов. В этом случае рассматриваемые искажения в телевизорах новых типов устраняются правильной настройкой блока ПТП или ПТК.

В телевизорах прямого усиления (КВН-49) искажения в большинстве случаев устраняются настройкой режекторного контура.

ИСКАЖЕНИЯ ВЫЗВАННЫЕ ПОНИЖЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ

При понижении напряжения питающей электросети уменьшается размер раstra по вертикали и горизонтали, значительно ослабляется яркость. Представленные на рис. П.36 и П.37 искажения вызваны понижением напряжения на 35—40% от номинального значения.

Эти искажения могут быть кратковременными при мгновенном включении достаточно мощных электроустройств (пассажирских подъёмников, холодильников и пр.) или длительными при постоянной перегрузке электросети.

Искажения обычно наблюдаются одновременно на нескольких телевизорах. Иногда искажения возникают на одном телевизионном приёмнике, оказавшемся более чувствительным к изменению напряжения.

При использовании стабилизаторов изображение практически не зависит от изменения напряжения электросети.

ИСКАЖЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ОТРАЖЕННЫМИ СИГНАЛАМИ

Искажения наблюдаются в результате попадания на вход телевизора двух сигналов — основного и отражённого от высоких зданий, труб, кранов и других крупных объектов, расположенных вблизи приёмной антенны или между точкой приёма и телецентром.

Подобного вида искажения могут также появиться, если нет согласования в антенно-фидерном устройстве (неправильно подключён кабель к антенне или к входу телевизора; выбран кабель с несоответствующим волновым сопротивлением).

Искажения наблюдаются в течение всего времени телевизионных передач.

При неправильно выполненном антенно-фидерном устройстве искажения возникают только в телевизоре, подключённом к указанной антенне.

Искажение состоит в появлении на изображении одного или нескольких контуров (рис. П.38) или тёмного вертикального столба (рис. П.39). Ширина столба оп-

ределяется шириной строчного бланкирующего импульса и составляет около 20% от длины строки.

Влияние отражённого сигнала может быть уменьшено изменением ориентации антенны.

Чтобы устранить искажение, вызванное неправильным выполнением антенно-фидерного устройства, необходимо осуществить все условия согласования.

СОБСТВЕННЫЕ ШУМЫ

Собственные шумы сказываются при поступлении на вход телевизионного приёмника сигнала, величина которого меньше порога чувствительности приёмника. Это возможно в случае неисправности антенно-фидерного устройства или при приёме в удалённой от телецентра зоне, где мала величина полезного сигнала.

Искажение проявляется в том, что весь экран как бы покрывается «снегом» (рис. П.40) и наблюдается в течение всего времени приёма телевизионных передач. Искажения приёма в зонах с малым полезным сигналом могут усиливаться или ослабляться из-за явлений замирания сигнала.

Если неисправно антенно-фидерное устройство индивидуальной антенны или отвод к коллективной антенне, изображение искажается собственными шумами на одном телевизионном приёмнике (в крайнем случае, на нескольких, подключённых к неисправному участку коллективной антенны). Искажение устраняется соответствующим ремонтом.

В случае приёма в зоне с малым сигналом уменьшить влияние собственных шумов можно увеличением полезного сигнала на входе телевизора. Для этого нужно применять направленные сложные антенны с большим коэффициентом усиления, поднимать их на большую высоту и применять дополнительный увч усилитель.

ФОТОГРАФИИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПОМЕХ НА ЭКРАНАХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

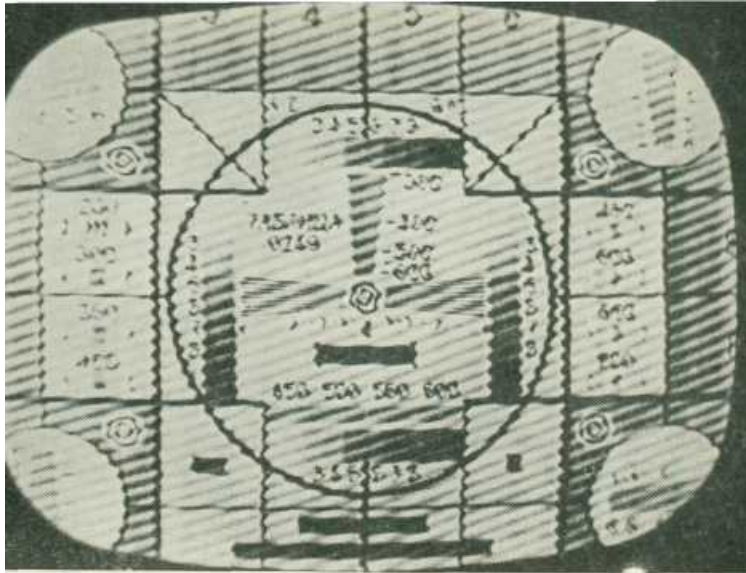


Рис. П.1. Искажение изображения, вызванное излучениями гетеродина при $\frac{E_c}{E_n} = 8$ дб, $f_c = 49,75$ Мгц, $f_n = 50,3$ Мгц и $n > 0,5$

Рис. П.2. Искажение изображения, вызванное излучением радиопередатчика при $\frac{E_c}{E_n} = 14$ дб, $f_c = 49,75$ Мгц и $f_n = 50,8$ Мгц

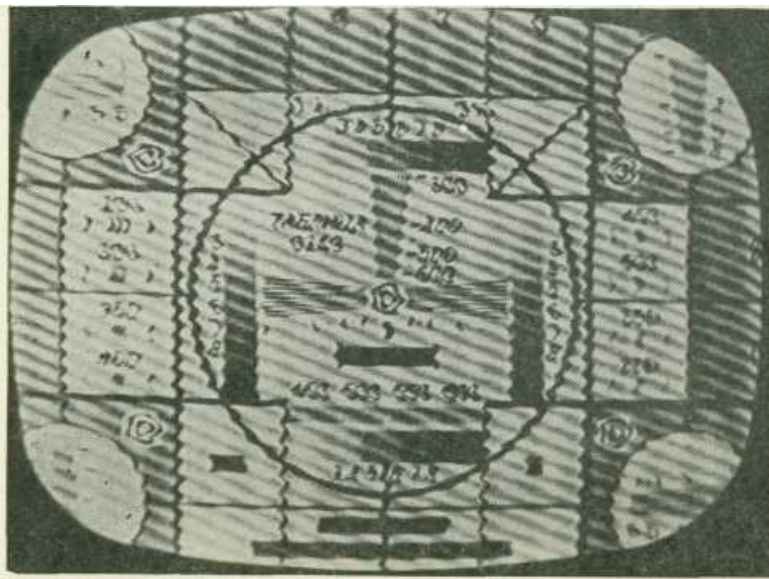


Рис. П.3. Искажение изображения, вызванное излучением радиопередатчика при $\frac{E_c}{E_n} = 14$ дб, $f_c = 49,75$ Мгц, $f_n = 59,8$ Мгц

Рис. П.4. Искажение изображения, вызванное излучениями гетеродина при $\frac{E_c}{E_n} = 8,4$ дб, $f_c = 49,75$ Мгц, $f_n = 50,3$ Мгц и $n < 0,5$

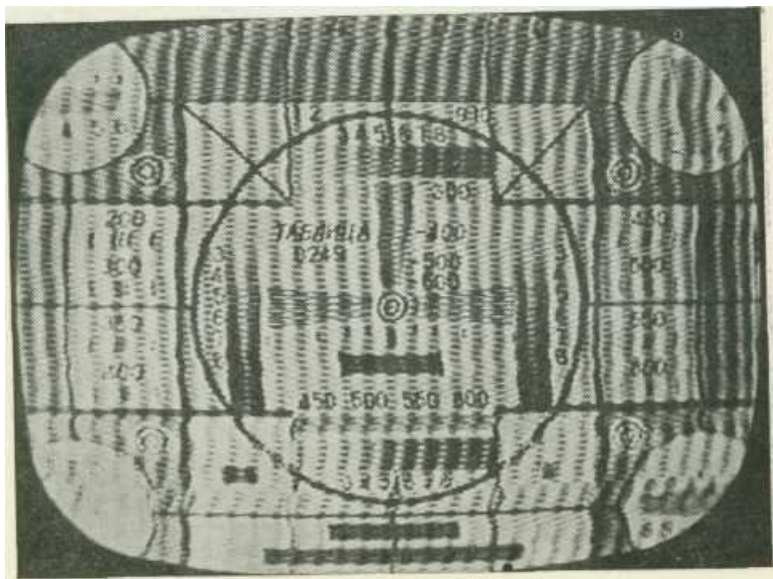




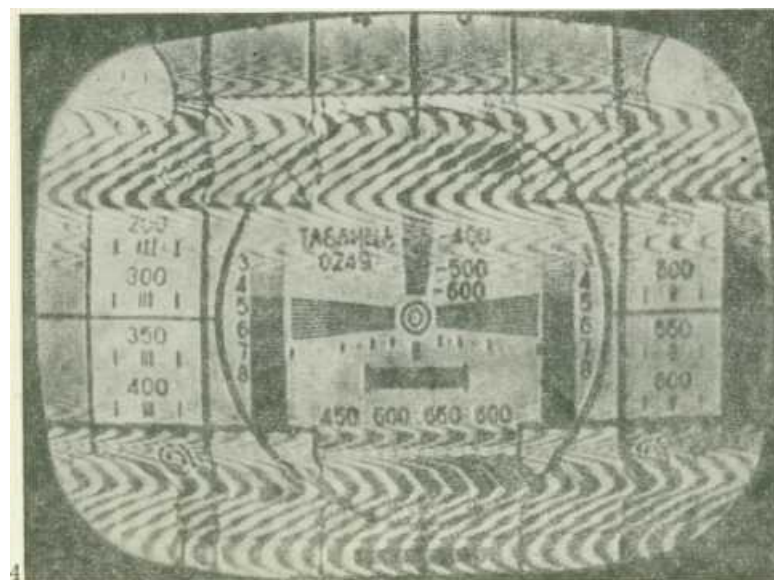
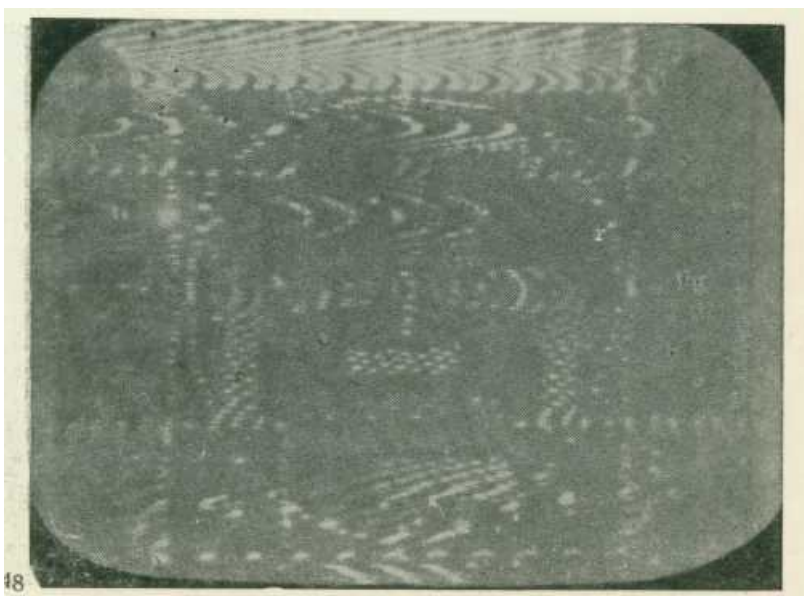
Рис. П.5. Искажение изображения, вызванное чрезмерно большим сигналом, создаваемым усилителем



Рис. П.7. Искажение изображения, вызванное одновременным приёмом двух телевизионных центров

Рис. П.6. Искажение изображения, вызванное паразитным излучением усилителя

Рис. П.8. Искажение изображения, вызванное излучениями аппаратов увч терапии старых выпусков при $\frac{E_c}{E_n} = 15 \text{ дБ}$,
 $f_c = 49,75 \text{ МГц}$ и $f_n = 50,2 \text{ МГц}$



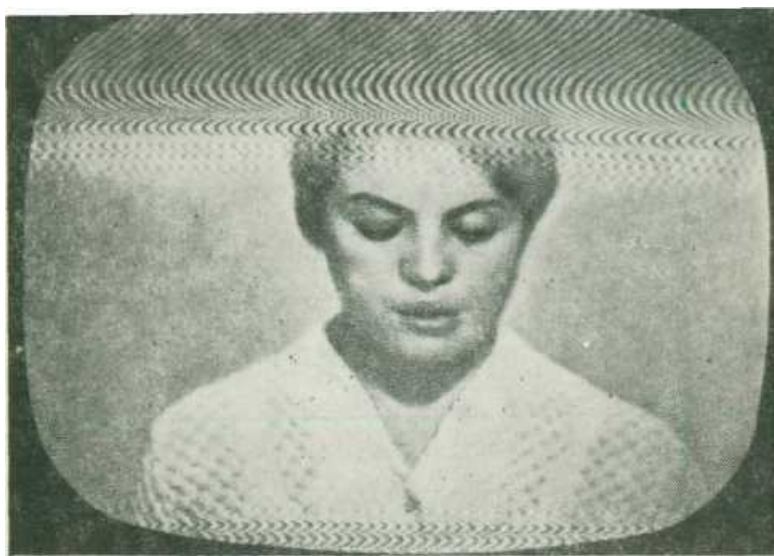


Рис. П.9. Искажение изображения, вызванное излучениями аппаратов увч терапии с однополупериодной схемой выпрямителя при $\frac{E_c}{E_n} = 20 \text{ дб}$, $f_c = 77,25 \text{ Мгц}$ и $f_n = 78,25 \text{ Мгц}$

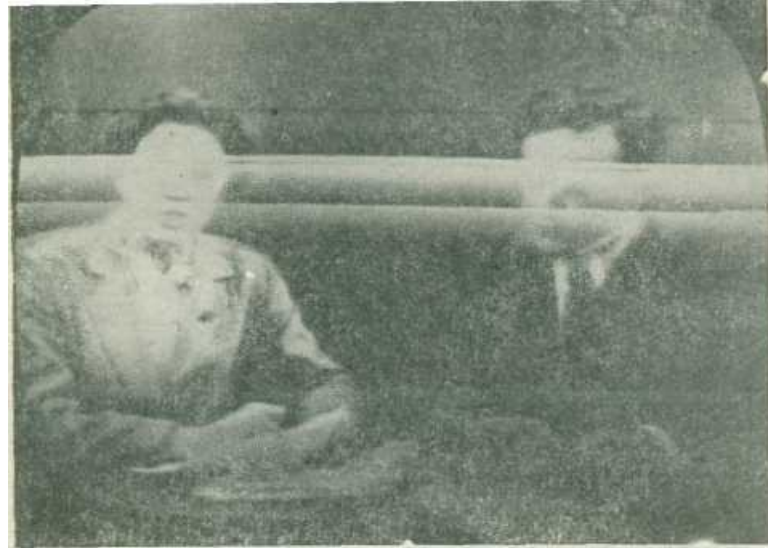


Рис. П.11. Искажение изображения, вызванное мгновенным касанием токонесущих проводов при $\frac{E_c}{E_n} = 6 \text{ дб}$

Рис. П.10. Искажение изображения, создаваемое лампой накаливания с зигзагообразной нитью

Рис. П.12. Искажение изображения, вызванное наличием искрового промежутка при $\frac{E_c}{E_n} = 17 \text{ дб}$

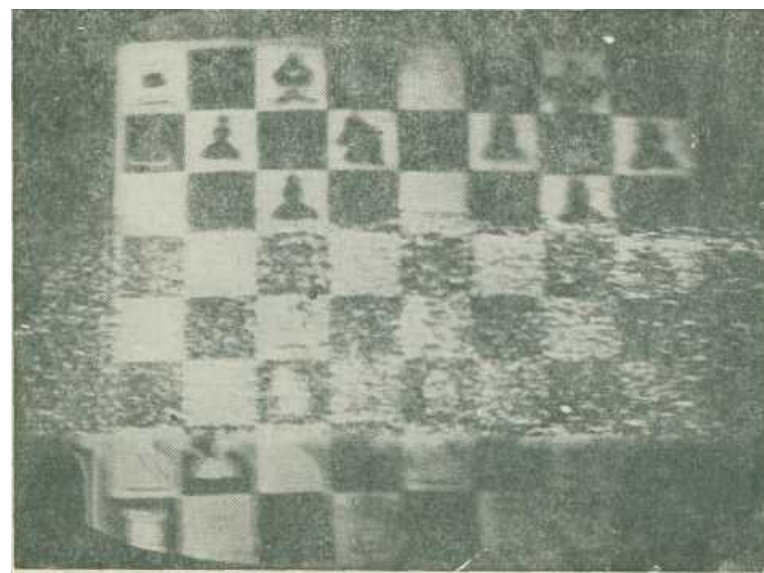




Рис. П.13. Искажение изображения, вызванное наличием более длительного искрового промежутка при $\frac{E_c}{E_n} = 0 \text{ дб}$

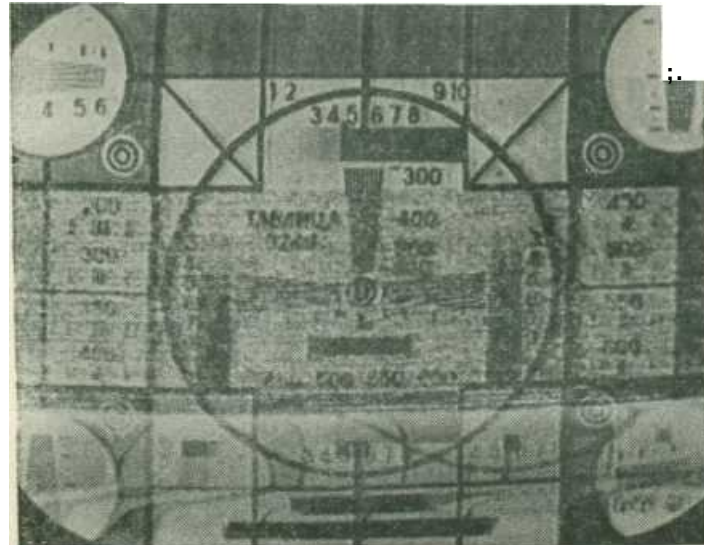
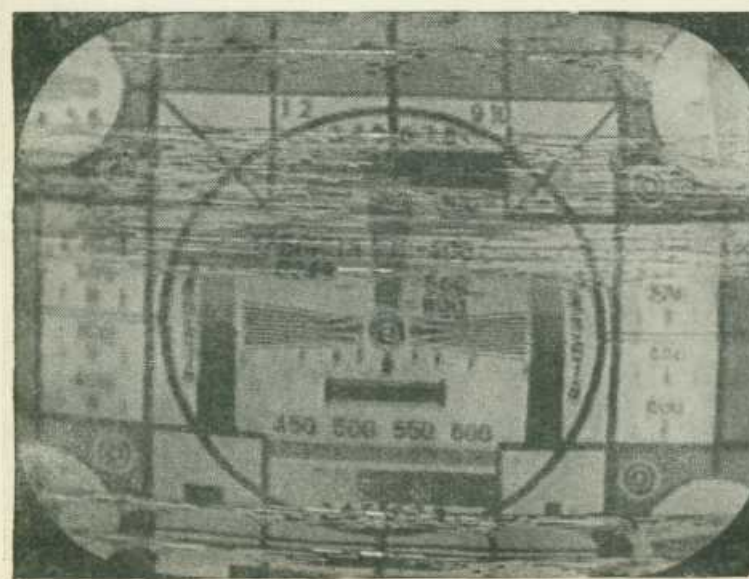


Рис. П.15. Искажение изображения, вызванное работой терморегулятора при $\frac{E_c}{E_n} = 19 \text{ дб}$

Рис. П.14. Искажение изображения, вызванное работой терморегулятора при $\frac{E_c}{E_n} = 23 \text{ дб}$

Рис. П.16. Искажение изображения, вызванное работой магнитного пускателя при $\frac{E_c}{E_n} = 14 \text{ дб}$



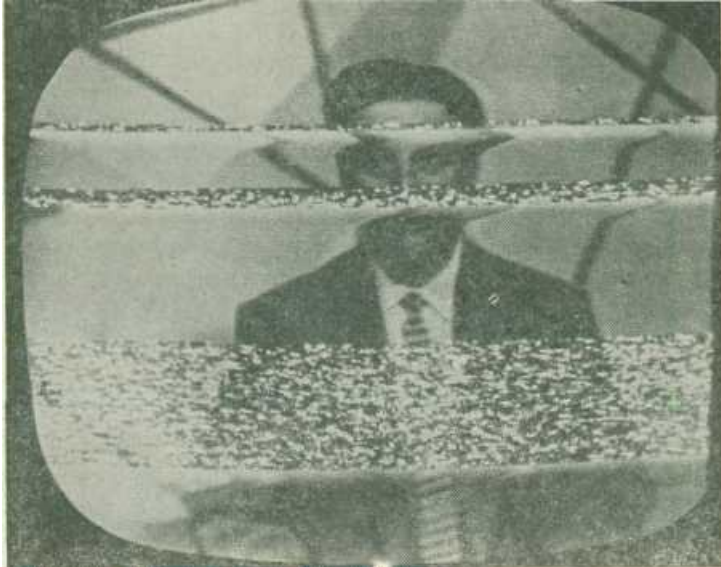


Рис. П.17. Искажение изображения, вызванное работой автомата для светофора-мигалки при $\frac{E_c}{E_n} = 7 \text{ дб}$

Рис. П.18. Искажение изображения, вызванное работой коллекторного мотора при $\frac{E_c}{E_n} = 14 \text{ дб}$

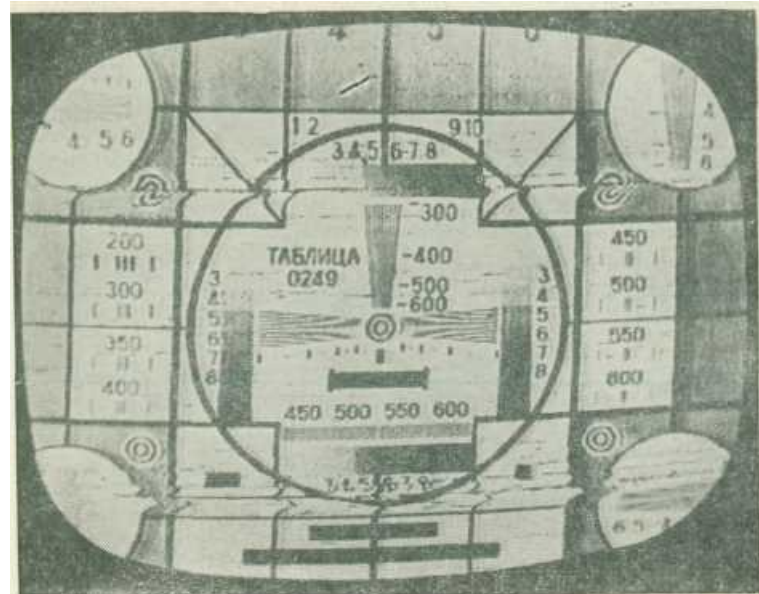


Рис. П.19. Искажение изображения, вызванное работой коллекторного мотора при $\frac{E_c}{E_n} = 14 \text{ дб}$

Рис. П.20. Искажение изображения, вызванное работой аппарата СТ-35 при $\frac{E_c}{E_n} = 4 \text{ дб}$



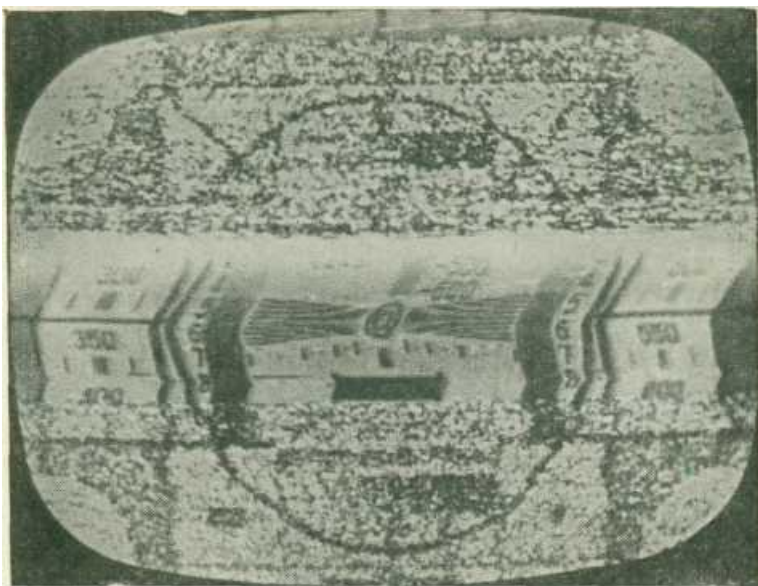


Рис. П.21. Искажение изображения, вызванное работой аппарата СТ-35 при $\frac{E_c}{E_n} = -3,5 \text{ дб}$



Рис. П.23. Искажение изображения, вызванное работой швейной машины при изменении давления на педаль, $\frac{E_c}{E_n} = 14 \text{ дб}$

Рис. П.22. Искажение изображения, вызванное работой швейной машины при постоянной скорости вращения электродвигателя, $\frac{E_c}{E_n} = 20 \text{ дб}$



Рис. П.24. Искажение изображения, вызванное работой швейной машины в момент отключения при $\frac{E_c}{E_n} = 10 \text{ дб}$

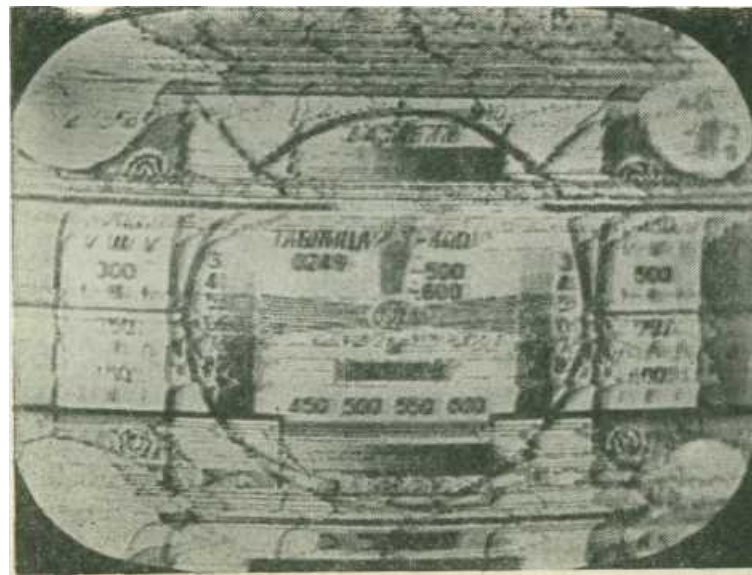




Рис. П.25. Искажение изображения, вызванное работой кассового аппарата при $\frac{E_c}{E_n} = 10 \text{ дб}$



Рис. П.27. Искажение изображения, вызванное работой аппарата дарсонвализации при $\frac{E_c}{E_n} = 17 \text{ дб}$

Рис. П.26. Искажение изображения, вызванное работой счётной машины при $\frac{E_c}{E_n} = 26 \text{ дб}$

Рис. П. 28. Искажение изображения, вызванное работой статической рекламы при $\frac{E_c}{E_n} = 20 \text{ дб}$





Рис. П.29 Искажение изображения, вызванное работой статической рекламы при $\frac{E_c}{E_n} = 13 \text{ дб}$

Рис. П.30. Искажение изображения, вызванное неисправностью на высоковольтной линии при $\frac{E_c}{E_n} = 18 \text{ дб}$



Рис. П.31. Искажение изображения, вызванное неисправностью на высоковольтной линии при $\frac{E_c}{E_n} = 16 \text{ дб}$

Рис. П.32 Искажение изображения, вызванное работой авто-транспорта при $\frac{E_c}{E_n} = 6 \text{ дб}$





Рис. П. 33. Искажение изображения, вызванное работой автотранспорта при $\frac{E_c}{E_n} = 0 \text{ дб}$

Рис. П.34. Искажение изображения, вызванное работой микроэлектродвигателя при $\frac{E_c}{E_n} = 6 \text{ дб}$



Рис. П.35. Искажение изображения, вызванное воздействием звукового сопровождения

Рис. П.36. Искажение изображения, вызванное падением напряжения

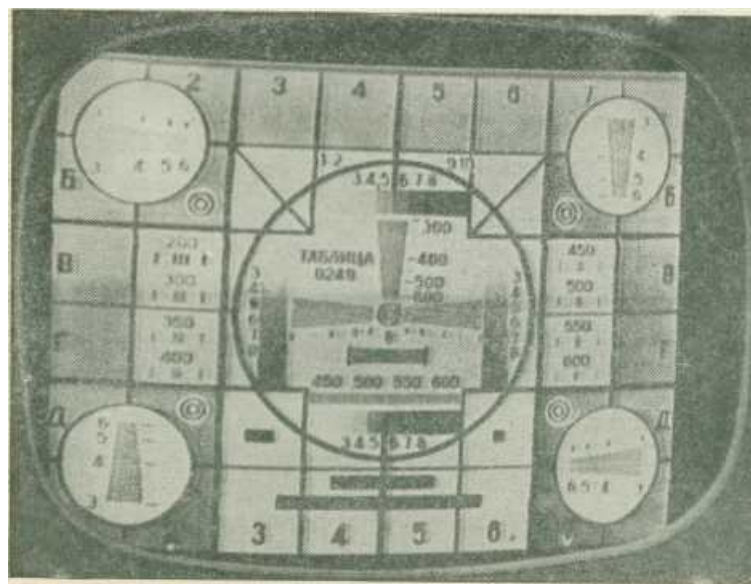




Рис. П.37. Искажение изображения, вызванное падением напряжения



Рис П39. Искажение изображения, вызванное воздействием отражённого сигнала

Рис. П.38. Искажение изображения, вызванное воздействием отражённого сигнала

Рис П40 Искажение изображения, вызванное собственными шумами приёмника



*

ЛИТЕРАТУРА

1. Босый Н. Д. Электрические фильтры. Гостехиздат УССР 1955.
2. Остроухов М. «Высококачественный УКВ—блок». «Радио» № 7, 1959.
3. Розенфельд Е. И. Фильтрация гармоник коротковолновых передатчиков. Связьиздат, 1956.
4. Гаухман Р. «О работе кв передатчиков в часы телевидения». «Радио» № 12, 1958.
5. Фукс З. «Помехи телевизионному приему и методы их подавления». «Радио» № 4, 1959.
6. Казанский Н. «Ещё раз об устранении помех телевидению». «Радио» № 5, 1959.
7. Ронжин Н. «Борьба с помехами приему телевидения от любительских КВ станций». «Радио» № 11, 1960.
8. Гончаровский В. «Ослабление гармоник». «Радио» № 7, 1961.
9. Авербух С. Х., Кннеллер И. А., Крутковец Ф. И. Индустриальные помехи телевидению и методы их подавления. Связьиздат, 1960.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Предисловие</i>	3
<i>Введение</i>	
<i>Раздел I. Источники помех, питающиеся от электросети</i>	
Радиотехнические средства	
Общие сведения	
Гетеродины радиовещательных и телевизионных приёмников (в основном УКВ ЧМ блоков)	
Радиостанции	17
Усилители к антеннам коллективного пользования	18
Влияние дальних телецентров	
Высокочастотные установки промышленного и медицинского назначения	19
Общие сведения	19
Электрофизиологические высокочастотные аппараты	20
Промышленные генераторы токов высокой частоты	21
Осветительные электролампы с зигзагообразной нитью	22
Устройства с разрывными контактами	24
Общие сведения	24
Неисправности в бытовых электросетях напряжением 127/220 в	24
Устройства с терморегуляторами	25
Магнитные пускатели	26
Автомат для светофора-мигалки	27
Электробытовые устройства с коллекторными двигателями	28
Устройства с коллекторными двигателями и разрывными контактами	31
Общие сведения	31
Телеграфный аппарат типа СТ-35	31
Электроприводы к швейным машинам	32
Кассовые аппараты	33
Счётные машины	35
	67

Устройства с высоковольтным разрядом.	35
Общие сведения.	35
Искровые высокочастотные медицинские аппараты	
Д'Арсонваля.	36
Газосветные статические рекламы.	37
Высоковольтные линии электропередач.	37

Раздел II. Источники помех, не подключаемые к электросетям

Общие сведения.	39
Автотранспорт.	39
Микроэлектродвигатель для детской игрушки.	40

Раздел III. Искажения изображения, не связанные с воздействием индустриальных помех

Общие сведения.	42
Воздействие звукового сопровождения ;а изображение	
Искажения, вызванные понижением напряжения питающей электросети.	43
Искажения, вызванные отражёнными сигналами.	43
Собственные шумы.	44
Приложение.	45
Литература.	66

*Илья Аронович Кнеллер, Фаина Исааковна Круковец,
Наталья Николаевна Феттер*

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПОМЕХИ
НА ЭКРАНАХ ТЕЛЕВИЗОРОВ**

Редактор Л. Г. Либерзон

Техн. редактор А. А. Слуцкий Корректор В. С. Евдокимова

Сдано в набор 14/ХП 1962 г. Подписано в печ. 20/1 1963 г.
Форм. бум. 84ХЮ8'/з2 2,13 печ л. 3,49 усл. п. л. 3,35 уч.- изд. л.
Т-02132 Тираж 30 000 экз. Зак. изд. 11106 Цена 12 коп.
Связьиздат, Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2.

Типография Связьиздата, Москва-центр, ул. Кирова, 40. Зак. тип. 717

ОПЕЧАТКИ,
иные в брошюре И. А. Кнеллера, Ф. И. Круковец, Н. Н. Феттер
«Индустриальные помехи на экранах телевизоров»

Строка		Напечатано	Должно быть
26	8 св.	... 50—10 м,	... 50—100 м,
40	5 »	...автомашинных точек...	... автомашин к точке...
16, 47	Рис. П.2 и рис. П.4	Подписи к рис. П.2 и рис. П.4 поменять местами	

Зак. 717

ЦЕНА 12 КОП.

С В Я З Ъ И З Д А Т

М О С К В А

1963