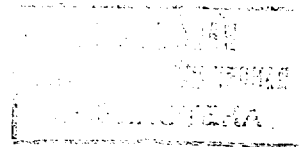




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (46) 07.05.92. Бюлл. № 17
(21) 3794162/09
(22) 14.08.84
(71) Минский радиотехнический институт
(72) В.И.Кириллов, В.В.Сериков
и А.А.Тарченко
(53) 621.397(088.8)
(56) Зарубежная радиоэлектроника,
1982, № 2, с. 59-68.
Авторское свидетельство СССР
№ 1123516, кл. Н 04 N 7/10, 1983.

(54)(57) 1. СИСТЕМА КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ, содержащая головную станцию, соединенную оптическими кабелями через оптические разветвители с промежуточными станциями, причем головная станция содержит N приемных блоков, где N - число каналов вещательного телевидения, каждый из которых содержит последовательно соединенные первый усилитель, первый смеситель, второй усилитель и второй смеситель, а также последовательно соединенные каналный блок фазовой автоподстройки частоты и каналный генератор, выход которого соединен с вторым входом первого смесителя, первый и второй оптические передатчики, первый и второй групповые генераторы и блок автоподстройки частоты второго группового генератора, первый и второй входы которого соединены с выходами соответственно первого и второго групповых генераторов, а выход - с входом управления второго группового генератора, а промежуточная станция состоит из первого и второго оптических приемников, N передающих блоков, каждый из которых включает в себя

последовательно соединенные первый смеситель, первый усилитель, второй смеситель и второй усилитель, а также последовательно соединенные каналный блок фазовой автоподстройки и каналный генератор, выход которого соединен с вторым входом второго смесителя и входом каналного делителя частоты, из блока объединения, входы которого соединены с выходами вторых усилителей каналных передающих блоков, последовательно соединенных группового генератора и группового делителя частоты, причем выход группового генератора и выход группового делителя частоты соединены соответственно с вторым входом первого смесителя и вторым входом каналного блока фазовой автоподстройки передающих блоков, отличающаяся тем, что, с целью увеличения числа передаваемых телевизионных программ, на головной станции введены третий групповой генератор, первый и второй элементы ИЛИ, в каждом приемном блоке - последовательно соединенные каналный фазовращатель, первый и второй фазовращатели на 90° , сумматор и формирователь импульсов, а также каналный блок выделения несущей частоты, причем последний включен между выходом второго смесителя и первым входом каналного блока фазовой автоподстройки частоты, второй вход которого соединен с выходом каналного фазовращателя, второй и третий входы сумматора соединены с выходами соответственно второго смесителя и первого фазовращателя на 90° , вторые входы вторых смесителей всех прием-

ных блоков соединены с выходом третьего группового генератора, при этом для нечетных телевизионных каналов входы канальных фазовращателей соединены с выходами первого группового генератора, а выходы формирователей импульсов - с соответствующими входами первого элемента ИЛИ, выход которого соединен с входом первого оптического передатчика, а для четных телевизионных каналов входы канальных фазовращателей соединены с выходом второго группового генератора, а выходы формирователей импульсов - с соответствующими входами второго элемента ИЛИ, выход которого соединен с входом второго оптического передатчика, а на промежуточной станции введены N блоков преобразования вида модуляции, выходы которых соединены с входами соответствующих передающих блоков, первый и второй блоки формирования опорных частот, при этом для нечетных телевизионных каналов первые и вторые входы блоков преобразования вида модуляции соединены соответственно с входом и выходом первого блока формирования опорных частот, каждый выход из группы выходов которого соединен с третьим входом каждого блока преобразования вида модуляции, а вход - с выходом первого оптического приемника, для четных телевизионных каналов первые и вторые входы блоков преобразования вида модуляции соединены соответственно с входом и выходом второго блока формирования опорных частот, каждый выход из группы выходов которого соединен с третьим входом блока преобразования вида модуляции, а

вход - с выходом второго оптического приемника.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что блок преобразования вида модуляции содержит последовательно соединенные канальный фазовращатель, первый и второй фазовращатели на 90° и сумматор, а также последовательно соединенные элемент И и полосовой фильтр, при этом первый и второй входы элемента И и вход канального фазовращателя являются соответственно первым, третьим и вторым входами блока преобразования вида модуляции, выход первого фазовращателя на 90° и выход полосового фильтра соединены соответственно с вторым и третьим входами сумматора, выход которого является выходом блока преобразования вида модуляции.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что блок формирования опорных частот содержит последовательно соединенные первый полосовой фильтр, вход которого является входом блока формирования опорных частот, блок автоподстройки частоты, опорный генератор, формирователь импульсов, делитель частоты и второй полосовой фильтр, выход которого является выходом блока формирования опорных частот, а также распределитель импульсов, вход которого соединен с выходом формирователя импульсов, а выходы образуют группу выходов блока формирования опорной частоты, кроме того, выход опорного генератора соединен с вторым входом блока автоподстройки частоты.

1

2

Изобретение относится к телевизионной технике и может найти применение в вещательных, а также прикладных системах кабельного телевидения по оптическому кабелю.

Цель изобретения - снижение нелинейных искажений.

На фиг. 1 представлена структурная схема головной станции системы

кабельного телевидения; на фиг. 2 - структурная схема промежуточной станции; на фиг. 3 - спектры преобразованных сигналов и диаграммы, поясняющие принцип работы головной станции.

Головная станция (фиг. 1) содержит N приемных блоков 1 (где $i = 1, 3, 5, \dots, 2$ - номера нечетных каналов, $j = 2, 4, \dots, 2$ - номера четных ка-

налов), каждый из которых содержит первый усилитель 2, первый смеситель 3, второй усилитель 4, второй смеситель 5, каналный генератор 6, каналный блок 7 фазовой автоподстройки частоты, каналный блок 8 выделения несущей частоты, сумматор 9, формирователь 10 импульсов, первый фазовращатель 11 на 90° и второй фазовращатель 12 на 90° и каналный фазовращатель 13, а также первый групповой генератор 14, второй групповой генератор 15, блок 16 автоподстройки частоты второго группового генератора, третий групповой генератор 17, первый элемент ИЛИ 18, первый оптический передатчик 19, второй элемент ИЛИ 20, второй оптический передатчик 21.

Промежуточная станция (фиг. 2) содержит первый и второй оптические приемники 22 и 23 блоков преобразования 24 вида модуляции, каждый из которых состоит из элемента И 25, полосового фильтра 26, сумматора 27, каналного фазовращателя 28, первого и второго фазовращателей 29, 30 на 90° , первый и второй блоки 31, 32 формирования опорных частот, каждый из которых содержит первый полосовой фильтр 33, блок автоподстройки частоты 34, опорный генератор 35, формирователь 36 импульсов, делитель 37 частоты, второй полосовой фильтр 38, распределитель 39 импульсов. Кроме того, имеются N передающих блоков 40, каждый из которых включает в себя первый смеситель 41, первый усилитель 42, второй смеситель 43, второй усилитель 44, каналный генератор 45, каналный делитель 46 частоты и каналный блок фазовой автоподстройки 47, а также групповой генератор 48, групповой делитель частоты 49 и блок объединения 50. Выход блока 50 подключается к входу домовой распределительной сети коллективного приема телевидения.

Система кабельного телевидения работает следующим образом.

На головной станции (фиг. 1) принимаемый в радиодиапазоне телевизионный сигнал вместе с сигналом звукового сопровождения усиливается в первом усилителе 2 и преобразуется в первом смесителе 3 в область промежуточных частот (фиг. 3а, б, где

i - нечетный, j - четный телевизионные каналы).

На этом этапе обеспечивается возможность работы системы в смежных каналах за счет использования режима смещения несущих частот (СНЧ).

СНЧ осуществляется путем синтеза частот каналных генераторов 6 с помощью каналных блоков 7 фазовой автоподстройки частоты от первого группового генератора 14 для нечетных каналов (i, ℓ) от второго группового генератора 15 для четных каналов (j, m). Кроме того, промежуточная частота каждого канала имеет фазу, отличающуюся от фазы промежуточных частот других каналов. Это достигается путем установки между выходом первого (второго) группового генератора 14 (15) и входом каналного блока автоподстройки 7 каналного фазовращателя 13 (различного для каждого канала). Во втором смесителе 5 осуществляется преобразование из промежуточных в область линейных частот. Третий групповой генератор 17 - общий для всех каналов. В предложенной системе используется временное разделение (уплотнение) фазоимпульсно-модулированных (ФИМ) сигналов. В системе необходимо осуществить преобразование АМ-ФМ-ФИМ (фиг. 3в). Получение ФМ и АМ основано на том, что при повороте фазы на 90° АМ-колебание преобразуется в ФМ (фиг. 3г). Функцию преобразования АМ-ФМ выполняют сумматор 9, первый 11 и второй 12 фазовращатели на 90° (фиг. 1). Ширина спектра ФМ-сигнала: $\Delta f_{\text{ФМ}} \approx 2F_{\text{в}}(1 + \Delta\varphi_m)$, где $F_{\text{в}}$ - верхняя частота спектра сигнала, $\Delta\varphi_m$ - индекс фазовой модуляции.

При малых индексах ($\Delta\varphi_m \approx 0,2 \dots 0,3$) $\Delta f_{\text{ФМ}} \approx \Delta f_{\text{АМ}}$ и, следовательно, линейная частота $f_{\text{Л}}$, получаемая после второго смесителя 5 (фиг. 1), должна быть выбрана выше верхней частоты спектра телевизионного сигнала $F_{\text{в}} \approx 6,5$ МГц, $f_{\text{Л}}$ следует выбирать из компромиссных соображений между возможностью достаточно простого разделения двух боковых полос сигнала на промежуточной станции и возможно большего числа телевизионных каналов, передаваемых по одному оптическому волокну. С этой точки зрения $f_{\text{Л}} \approx 8 \dots 15$ МГц. Можно оценить число каналов, передаваемых по одному оптическому волокну в предложенной системе.

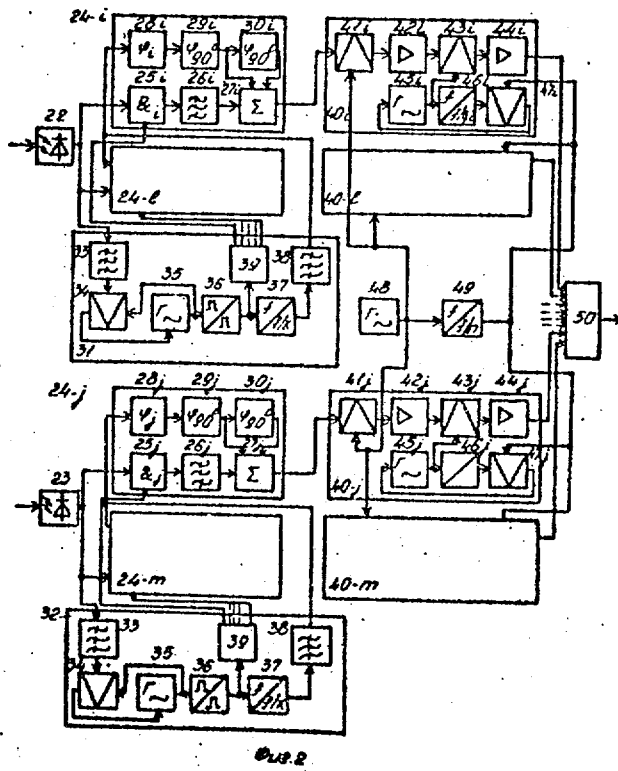
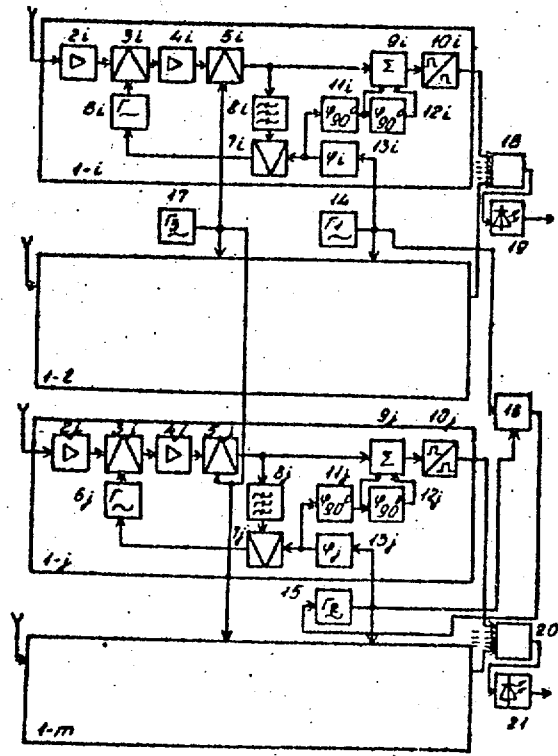
Пусть $f_A = 9 \text{ МГц}$. На выходе формирователя импульсов 10 (фиг. 1) образуется ФИМ-сигнал с периодом повторения импульсов $T_n = 1/f_A = 110 \text{ нс}$; выбрав длительность импульса $t_u = 8 \text{ нс}$ (достаточно просто реализуется на микросхемах, например, 500 серии) и отведя на девиацию фазы $\Delta\hat{\tau} \approx \pm 5 \text{ нс}$ число каналов N_k , передаваемых по одному оптическому волокну, можно оценить по формуле $N_k = (T_n - \Delta T) / \Delta T = T_n / \Delta T - 1$, где $\Delta T = t_u + \Delta\hat{\tau}$.

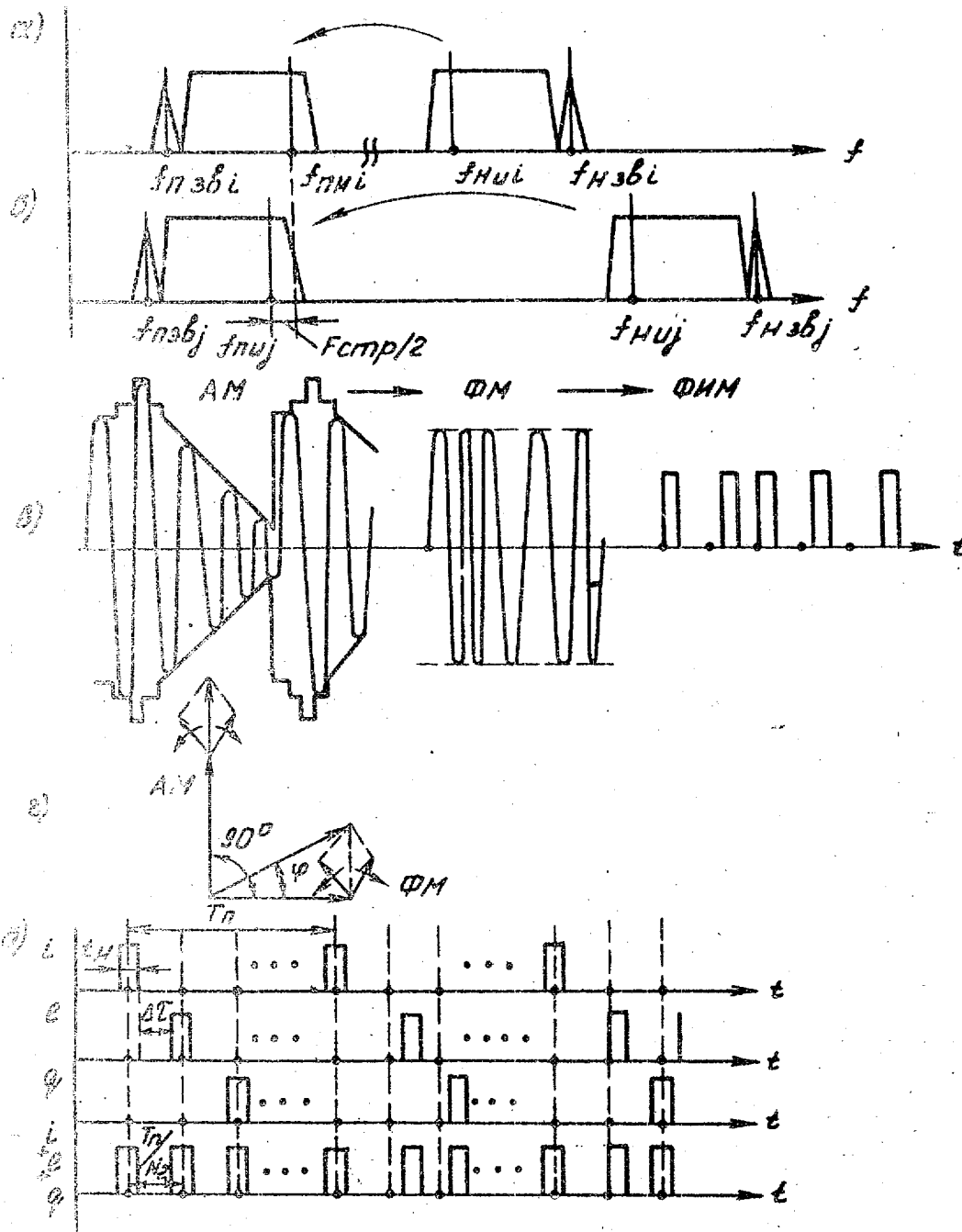
В данном случае $N_k = 5$, т.е. по одному волокну можно одновременно передавать 5 телевизионных каналов (фиг. 3, д).

Сигналы нечетных каналов подаются на первый элемент ИЛИ 18, и с его выхода, уже уплотненный по времени, сигнал с ФИМ поступает на первый оптический передатчик 19, а сигналы четных программ — соответственно на второй элемент ИЛИ 20, а затем на второй оптический передатчик 21 (фиг. 1).

Оптические сигналы от первого 19 и второго 21 оптических передатчиков головной станции (фиг. 1) поступают по первому и второму оптическим волокнам соответственно на вход первого 22 и второго 23 оптических приемников промежуточной станции (фиг. 2). В оптическом приемнике осуществляется преобразование оптического сигнала в электрический в области линейного спектра частот. С выхода первого оптического приемника 22 сигнал поступает на первые входы 40 блоков преобразования 24 нечетных каналов (i, j на фиг. 2) и на вход первого блока 31 формирования опорных частот. С выхода второго оптического приемника 23 сигнал поступает на первые входы блока преобразова-

ния 24 (j, m на фиг. 2) и на вход второго блока 32 формирования опорных частот. В блоке 32 формирования опорных частот частота опорного генератора 35 с помощью блока автоподстройки частоты 34 подстраивается таким образом, что она становится кратной частоте линейной несущей (f_A), выделенной первым полосовым фильтром 33. Импульсы, сформированные в формирователе 36, поступают на распределитель 39, выходы которого подключены к третьим входам блоков преобразования 24. С помощью распределителя 39 осуществляется временное разделение каналов. Кроме того, с выхода формирователя 36 импульсный сигнал через делитель 37 и второй полосовой фильтр 38 поступает на второй вход блока преобразования 24, где происходит преобразование, обратное преобразованию на головной станции, т.е. ФИМ-ФМ-АМ (см. фиг. 3в, г) элемент И 25 осуществляет подключение 25 выхода оптического приемника 23 ко входу блоков преобразования 24 данного канала в момент наличия на его втором входе разрешающего сигнала с индивидуального выхода блока 31 формирования опорных частот (32). Преобразование ФИМ-ФМ производится с помощью узкополосного полосового фильтра 26, настроенного на частоту повторения импульсов (f_A). В канальном передающем блоке 40 происходит преобразование сигналов в область частот заданного телевизионного радиоканала. С выхода передающего блока 40 полученные сигналы поступают на соответствующие входы блока объединения 50 (фиг. 2), выход которого соединен с входом домовой распределительной сети коллективного приема телевидения, заканчивающейся телевизионными приемниками индивидуальных абонентов.





Фиг.3

Редактор А. Орлова
 Составитель Н. Чистяков
 Техред Н. Бонкало Корректор А. Тяско

Заказ 2434 Тираж Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4