

где ω_0 — нижняя частота диапазона. Графическое представление выражения (7) при $P_{лт} = 10^{-4}$ и $\gamma_0 = 0,005$ для различного числа парциальных каналов приведено на рис. 2. Характеристика 3 совпадает с характеристикой, рассчитанной для оптимального функционала (5). Как видно из рассмотрения зависимостей $P_{по}(T)$ при $P_{лт}$, γ , $\Delta\omega$, $n = \text{const}$, с увеличением числа n вероятность правильного обнаружения возрастает вследствие приближения к оптимальному функционалу обработки. При этом наращивание числа каналов $n \geq n_{\min} \approx 15$ уже не сопровождается существенным выигрышем в помехоустойчивости.

1. Галайчук Г. Л., Мазор Ю. Л., Падиряков Ю. А., Чачковский С. В. Спектр отклика типового тракта обнаружения при воздействии шума с падающим спектром. — Изв. вузов СССР. Радиоэлектроника, 1977, № 4, с. 80—82. 2. Гаткин Н. Г., Геранин В. А., Карновский М. И., Красный Л. Г. Помехоустойчивость типового тракта обнаружения сигналов. Киев, Техніка, 1971. 402 с. 3. Репин В. Г., Тартаковский Г. П. Статистический синтез при априорной неопределенности и адаптация информационных систем. М., Сов. радио, 1977. 512 с.

Поступила в редакцию 03.09.79

V. T. Belinskij, Yu. L. Mazor, Yu. A. Padirjakov

ABOUT THE SYNTHESIS OF SUBOPTIMUM NOISE SIGNAL RECEIVER

There is considered the determination of partial canal filter —detector — filter number in the suboptimum noise signal receiver.

УДК 535.241

В. А. Биденко, В. П. Погребняк, кандидаты техн. наук,
А. П. Запунный, В. К. Хаустов, инженеры

КАНАЛ СВЯЗИ С АКУСТООПТИЧЕСКИМ МОДУЛЯТОРОМ

Исследован оптический канал связи, использующий лазер ЛГ-38, акустооптический модулятор (АОМ) и быстродействующий фотоприемник (ФЭУ).

На ФЭУ попадают два коллинеарных световых луча: дифрагировавший на акустической волне в АОМ с интенсивностью I_1 и недифрагировавший с интенсивностью I_0 . В результате смешения этих лучей на фотокатоде ФЭУ его выходной сигнал содержит переменную составляющую с частотой упругой волны (модуляции) ω , которая описывается выражением.

$$I_{\Sigma} = 2 |E_0| |E_1| \cos(\omega t + \Phi), \quad (1)$$

где E_0 и E_1 — амплитуды недифрагировавшей и дифрагировавшей световых волн; t — время; Φ — начальная фаза, определяемая разностью хода недифрагировавшего и дифрагировавшего лучей. Для передачи информации по данному каналу необходимо соответствующим образом промодулировать сигнал, поступающий на АОМ. Воз-

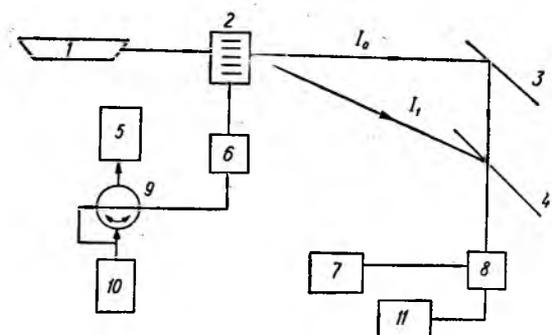


Рис. 1. Структурная схема установки для исследований АХ и АЧХ:

1 — лазер ЛГ-38; 2 — АОМ; 3 и 4 — зеркала; 5 — измеритель мощности МЗ-3А; 6 — развязка 10 дБ; 7 — высоковольтный источник питания Б5-24А; 8 — фотоприемник ФЭУ-30; 9 — волноводный тройник; 10 — генератор Г4-119А; 11 — измерительный приемник П5-1

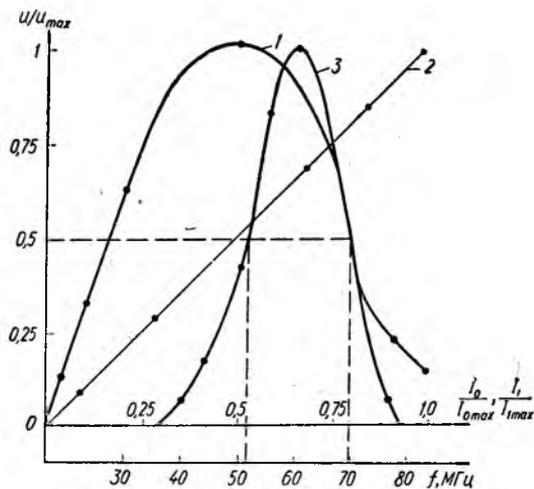


Рис. 2. АХ и АЧХ канала связи:

1 — зависимость выходного сигнала от интенсивности недифрагировавшего света; 2 — зависимость выходного сигнала от интенсивности дифрагировавшего света; 3 — АЧХ исследуемого канала связи

можно работа в режиме амплитудной, частотной (в ограниченных пределах девиации частоты), фазовой модуляции.

Продольные ультразвуковые волны в АОМ возбуждались пьезопреобразователем в виде пластины ниобата лития среза $YZ - 36^\circ$. Ширина акустического столба l составляла 5 мм, а высота b 2 мм, скорость ультразвуковых волн в пьезопреобразователе $7,4 \cdot 10^3$ м/с [2]. Звукопроводом АОМ служило стекло ТФ-5.

Расчетное значение полосы пропускания Δf канала связи определялось из выражения (2), полученного из условия соблюдения коллинеарности между смешиваемыми лучами [1], и составляло 18 МГц

$$\Delta f = \frac{D_{\text{л}}v}{a\lambda_0} + \frac{v}{D_{\text{л}}} = \left(\frac{D_{\text{л}}^2 + a\lambda_0}{a\lambda_0 D_{\text{л}}} \right) v, \quad (2)$$

где $D_{\text{л}}$ — диаметр луча лазера; a — расстояние между АОМ и зеркалом; v — скорость ультразвуковой волны в звукопроводе АОМ; λ_0 — длина волны лазерного излучения.

Экспериментально исследовались амплитудные (АХ) и амплитудно-частотные (АЧХ) характеристики канала связи на установке, структурная схема которой приведена на рис. 1. Сигнал I на нагрузочном сопротивлении ФЭУ регистрировался измерительным приемником ПБ-1. Зависимость уровня сигнала на нагрузочном сопротивлении ФЭУ от относительной интенсивности каждого луча снималась при помощи набора цветных оптических стекол с калиброванными значениями коэффициента пропускания. Также снимались и АЧХ канала связи. На рис. 2 представлены АХ и АЧХ исследуемого канала связи. Полоса пропускания канала связи, как видно из рисунка, составляет около 17 МГц, что хорошо согласуется с расчетным значением полосы пропускания.

1. Гордон Д. Р. Обзор по акустооптическим отклоняющим и модулирующим устройствам. — ТИИЭР, 1966, т. 54, № 10, с. 181—192. 2. Магдич Л. Н., Молчанов В. Я. Акустооптические устройства и их применение. М., Сов. радио, 1978. 110 с.

Поступила в редколлегию 14.09.79

V. A. Bidenko, V. P. Pogrebnjak, A. P. Zapunnyj, V. K. Chaustov
COMMUNICATION CANAL WITH ACOUSTOOPTICAL MODULATOR
Optical communication canal is described. Its characteristics are given.

УДК 534.2

В. А. Биденко, канд. техн. наук, А. П. Запунный, В. К. Хаустов, инженеры

РАСЧЕТ КРИВЫХ ФАЗОВЫХ СКОРОСТЕЙ УПРУГИХ ВОЛН МОНОКРИСТАЛЛОВ КРС-5 И КРС-6

В последнее время большой интерес разработчиков акустооптических устройств вызывают механические смеси бромистого таллия с иодистым таллием (КРС-5) и бромистого таллия с хлористым таллием (КРС-6). Для анализа акустооптических свойств монокристаллов (КРС-5 и КРС-6) требуется рассчитать кривые фазовых скоростей упругих волн в них. В общем случае в монокристалле в любом направлении могут распространяться три упругие волны: одна продольная и две сдвиговые [2]. Скорость распространения,