

Н. К. МИЛЕНИН

АНАЛИЗ ЛИНЕЙНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ ПО КРИТЕРИЮ СРЕДНЕГО КВАДРАТА ОШИБКИ

В визуальной телевизионной системе верность передачи изображений в основном зависит от степени отличия ее частотных и фазовых характеристик от тех же характеристик в идеализированной для данного стандарта телевизионной системе, т. е. неслучайных и случайных ошибок (рис. 1).

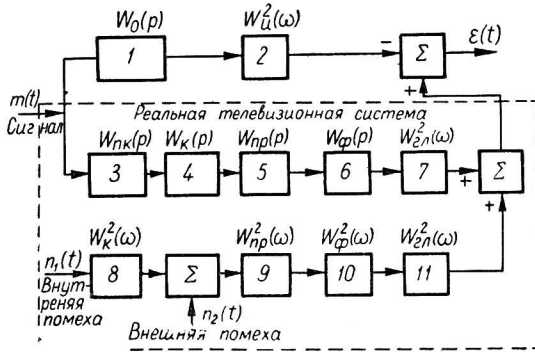


Рис. 1.

При больших помехах с равномерным спектром ошибку, близкую к минимальной, можно получить при помощи дополнительного фильтра с частотной характеристикой вида

$$W_{\Phi}^2(\omega) = \prod_{i=1}^3 \left[1 + \frac{T_i^2}{\alpha_i^2} y_i^2 \right]^{-1},$$

где T_i — постоянные времени фильтра;

$$y_i = \frac{\alpha_i \omega_i}{2} (x_i - 2n_i); |x_i - 2n_i| \leq 1.$$

— частоты разверток (кадров, строк и элементов); $\frac{\alpha_i \omega_i}{2}$ — коэффициенты, характеризующие степень концентрации спектральной плотности сигнала около гармоник разверток; n_2 и n_3 — номера гармоник строк и кадров; a_0^2 — значение спектральной плотности сигнала в области нулевой частоты; $f_{гр}$ — граничная частота спектра

$$\alpha_i \left(\frac{4a_0^2}{\alpha_i^2 \omega_i^2 c^2} \right)^{-\frac{1}{2}} \geq T_{i \text{ опт}} \geq \alpha_i \left(\frac{a_0^2}{c^2} + 1 \right).$$

Средний квадрат случайной ошибки при учете усреднения помех глазом наблюдателя можно вычислить по следующей формуле:

$$\bar{\epsilon}_{ш}^2 = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\omega_{гр}} S_n(\omega) W_{гд}^2(\omega) d\omega,$$

где $S_n(\omega)$ — результирующая спектральная плотность шума на выходе системы. При двух источниках помех (рис. 1)

Верность передачи изображений количественно в какой-то степени можно характеризовать среднеквадратичной ошибкой ϵ^2 , равной сумме неслучайной (динамической) $\bar{\epsilon}_д^2$ и случайной $\bar{\epsilon}_{ш}^2$ ошибок с некоторым весом, т. е.

$$\bar{\epsilon}^2 = K_d^2 \bar{\epsilon}_д^2 + K_{ш}^2 \bar{\epsilon}_{ш}^2.$$

В первом приближении можно считать, что $K_d^2 = K_{ш}^2 = 1$.

$$S_{\Pi}(\omega) = [S_{\Pi_2}(\omega) + S_{\Pi_1}(\omega) W_K^2(\omega)] W_{\text{пр}}^2(\omega) W_{\Phi}^2(\omega).$$

Для камер на суперорбитке и $S_{\Pi_1}(\omega) = c_1^2$; $S_{\Pi_2}(\omega) = c_2^2$

$$\bar{\varepsilon}_{\text{ш}}^2 \cong \frac{U_c^2 c_1^2}{a_0^2} \prod_{i=1}^3 \frac{\alpha_i + \tau_i}{\tau_i a_i} \left[1 + \frac{c_2^2}{c_1^2} + 2K_i \left(\frac{2}{\pi} - \frac{1}{a_i} \right) + \frac{2K_i^2}{3\pi} \right].$$

Аналогичные выражения для случайной ошибки можно получить и при применении передающих камер с противозумовой коррекцией.

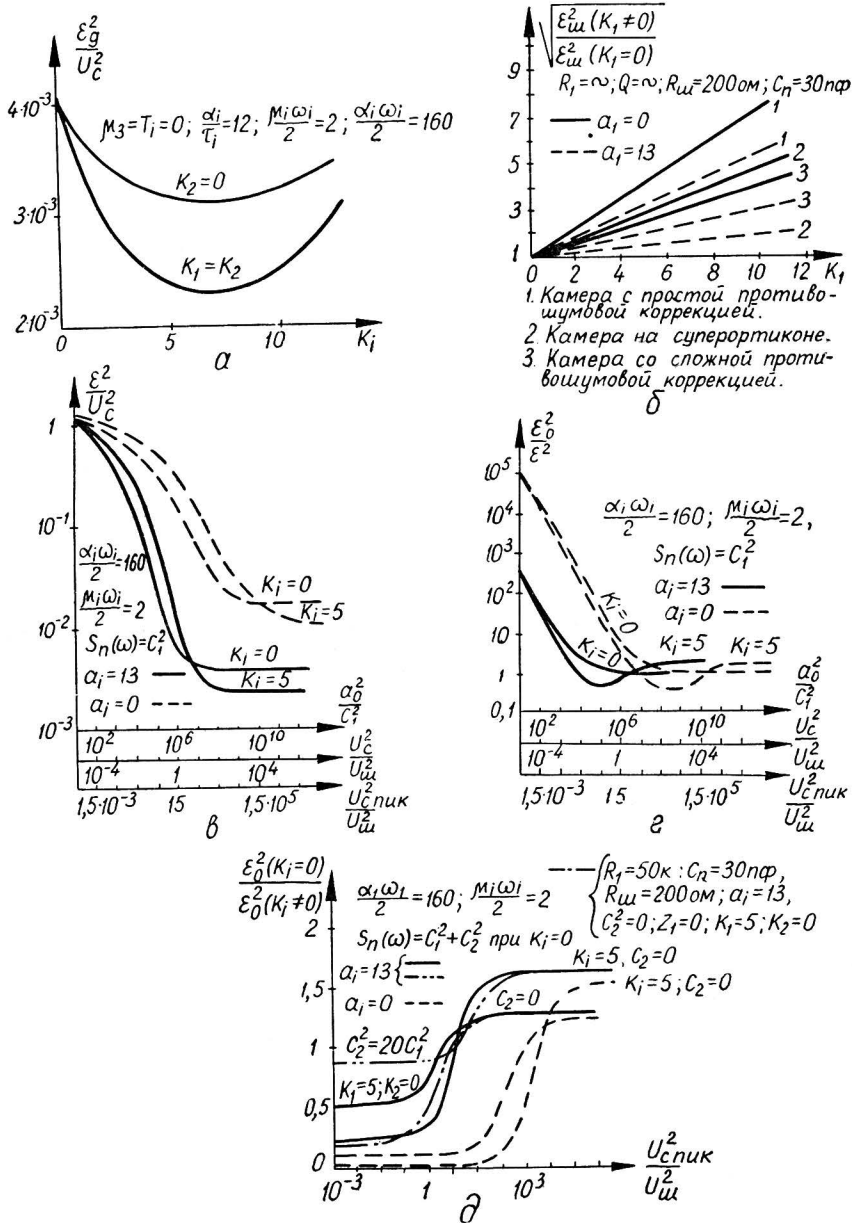


Рис. 2.

Для иллюстрации полученных формул на рис. 2 приведены следующие зависимости: a, b — динамической и случайной при $c_2^2 = 0, K_2 = 0$ ошибок от степени апертурной коррекции K_i ; v, z, d — относительной среднеквадратичной ошибки и выигрыша в уменьшении ее при включении фильтра и апертурного корректора, когда $T_i = T_{i\text{опт}}$; $K_i = 5$ или $K_i = 0$, а также при включении только одного апертурного корректора, по сравнению с ошибкой в обычной системе $\bar{\epsilon}_0^2$ ($T_i = 0$; $K_i = 0$) от отношения сигнала к внутреннему шуму (до обработки).

Статья поступила
18 I 1965 г.,
после переработки
24 VI 1965 г.

[5 стр. 2 рис. 6 лит. ист.]

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ «НАУКА» ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ КНИГА:

Остроумов Б. А., В. И. Ленин и Нижегородская радиолоборатория, Институт истории естествознания и техники, Изд-во «Наука», 30 л., 2 р.

Книга представляет собой сборник документов. В ней содержится большой и интересный материал (с надлежащими комментариями), характеризующий работу В. И. Ленина и его соратников о развитии советской радиотехники. Раскрыта деятельность многих виднейших советских ученых-радиотехников, ярко показаны научные достижения лаборатории. Многочисленные архивные документы, включенные в книгу, привлекут к себе внимание не только историков науки, но и широких кругов интеллигенции.

Темплан 1966 г. № 1244.

ПО ПРОСЬБЕ ЧИТАТЕЛЕЙ ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» ВЫСЫЛАЕТ КНИГИ:

Бонч-Бруевич М. А., Собрание трудов (Работы по проблемам радиотехники), 1956, 488 стр., 2 вкл., 1 р.

Каценеленбаум Б. З., Теория нерегулярных волноводов с медленно меняющимися параметрами, 1961, 216 стр., 96 к.

Научная литература по полупроводниковым электронным приборам (детекторы и транзисторы), Библиография, 1945—1955, 1959, 328 стр. 1 р. 24 к.

Очерки истории радиотехники, 1960, 448 стр., 2 р. 80 к.

Заказы на книги просим направлять по адресу: Москва, В-463, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига».

Сообщаем также адреса магазинов «Академкнига»: Москва, ул. Горького, 8 (магазин № 1); Москва, ул. Вавилова, 55/5 (магазин № 2); Ленинград, Д-120, Литейный проспект, 57; Свердловск, ул. Белинского, 71-в; Новосибирск, Красный проспект, 51; Киев, ул. Ленина, 42; Харьков, Уфимский пер., 4/6; Алма-Ата, ул. Фурманова, 139; Ташкент, ул. Шота Руставели, 43; Баку, ул. Джапаридзе 13, Уфа, 55, проспект Октября, 129.

«Академкнига»