

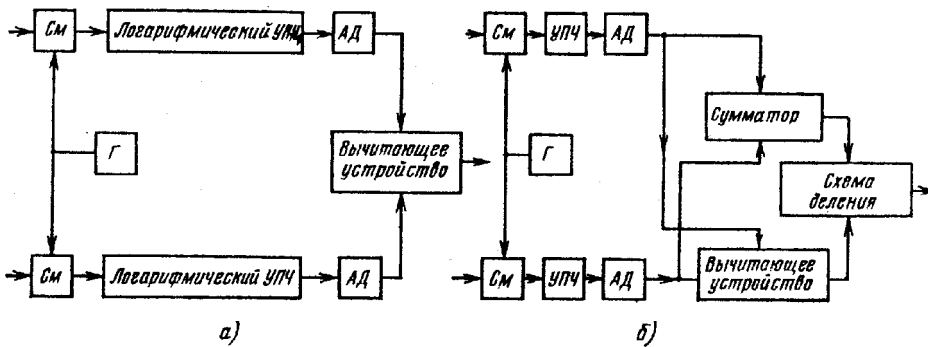
МОНОИМПУЛЬСНЫЕ ПЕЛЕНГАТОРЫ



Структурная схема моноимпульсной системы

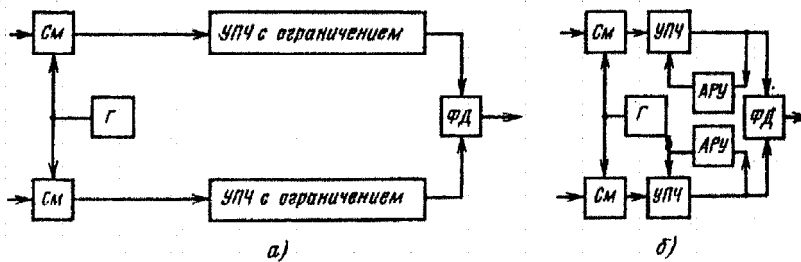
Способ измерения (тип углового дискриминатора)	Основные классы моноимпульсных радиолокационных систем для трех видов пеленгования		
	амплитудного (А)	фазового (Ф)	комплексного (К)
Амплитудный (А)	АА	ФА	КА
Фазовый (Ф)	АФ	ФФ	КФ
Суммарно-разностный (СР)	АСР	ФСР	КСР

УГЛОВЫЕ ДИСКРИМИНАТОРЫ МОНОИМПУЛЬСНЫХ СИСТЕМ

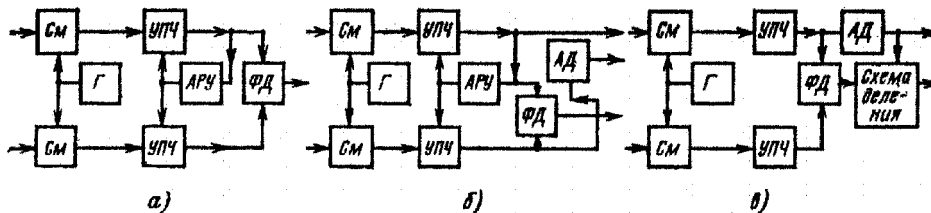


Амплитудный угловой дискриминатор:

а — с логарифмическими усилителями; б — с нормировкой по суммарному сигналу на видеочастоте. См — смеситель; АД — амплитудный детектор

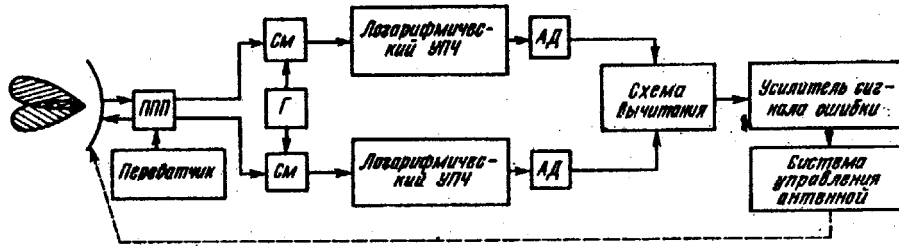


Структурные схемы фазового углового дискриминатора с нормировкой за счет ограничения (а) и за счет АРУ (б)



Суммарно-разностные угловые дискриминаторы: с совместным (а) и с раздельным (б) формированием модуля и знака сигнала ошибки и с нормировкой по суммарному сигналу на видеочастоте (в)

Амплитудно-амплитудная моноимпульсная система



Структурная схема амплитудно-амплитудной моноимпульсной системы сопровождения цели в одной плоскости
ППП — переключатель прием-передача

на выходе антенны первого и второго каналов принятые сигналы будут определяться выражениями

$$\begin{aligned} \underline{E}_1(t, \theta) &= E_m F_1(\theta) \exp i \omega t = E_m F(\theta_0 - \theta) \exp i \omega t, \\ \underline{E}_2(t, \theta) &= E_m F_2(\theta) \exp i \omega t = E_m F(\theta_0 + \theta) \exp i \omega t. \end{aligned}$$

После преобразования по частоте, усиления на промежуточной частоте и линейного детектирования сигналы на входе вычитающего устройства равны соответственно

$$u_1(\theta) = \ln [k_1 E_m F(\theta_0 - \theta)]; \quad u_2(\theta) = \ln [k_2 E_m F(\theta_0 + \theta)],$$

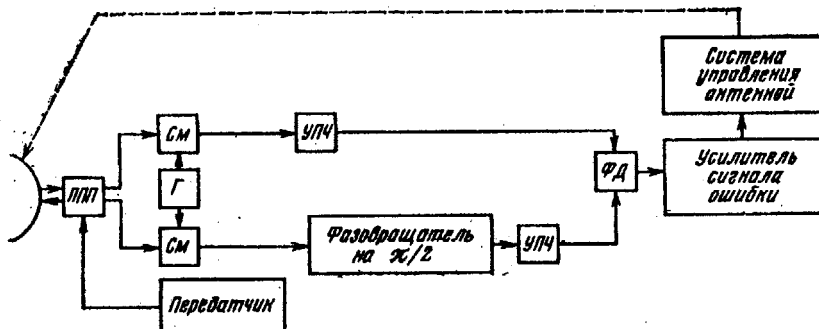
где k_1 и k_2 — коэффициенты передачи сигнала в каналах.
На выходе схемы вычитания

$$S(\theta) = \ln \frac{k_1 F(\theta_0 - \theta)}{k_2 F(\theta_0 + \theta)}.$$

При идентичности приемных каналов ($k_1 = k_2 = k$) и малых угловых погрешностях выражение (4.3) можно записать в следующем виде:

$$\begin{aligned} S(\theta) &= \ln \frac{F(\theta_0 - \theta)}{F(\theta_0 + \theta)} = \ln \frac{F(\theta_0)(1 + \mu\theta)}{F(\theta_0)(1 - \mu\theta)} = \ln \frac{1 + \mu\theta}{1 - \mu\theta} \approx \\ &\approx 2 \left[\mu\theta + \frac{\mu^2 \theta^2}{2} + \dots \right] \approx 2\mu\theta, \end{aligned}$$

Фазово-фазовая моноимпульсная система



Структурная схема фазово-фазовой моноимпульсной системы сопровождения цели в одной плоскости

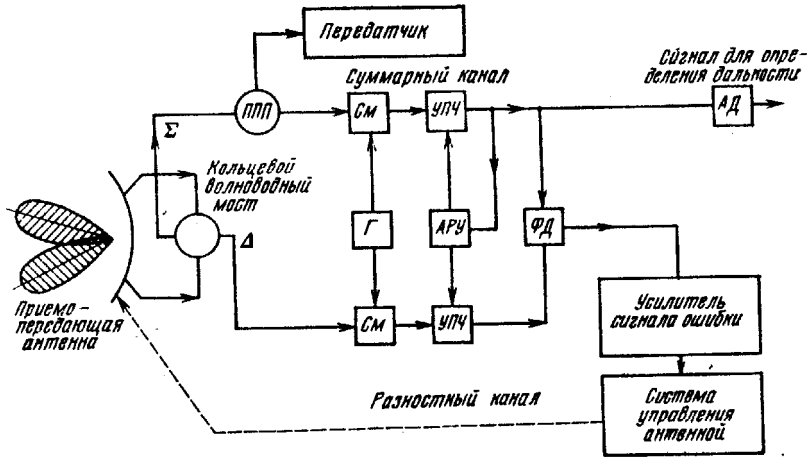
Сигналы, принимаемые антеннами с идентичными диаграммами направленности, запишем в виде

$$\begin{aligned} \underline{E}_1(t, \theta) &= E_m F(\theta) \exp i(\omega t + \Delta\varphi/2), \\ \underline{E}_2(t, \theta) &= E_m F(\theta) \exp i(\omega t + \gamma_\varphi - \Delta\varphi/2), \end{aligned}$$

Сигналы на выходах УПЧ равны соответственно

$$\begin{aligned} \underline{u}_1(t, \theta) &= k_1 E_m F(\theta) \exp i(\omega_{пр} t + \Delta\varphi/2), \\ \underline{u}_2(t, \theta) &= k_2 E_m F(\theta) \exp i(\omega_{пр} t + \pi/2 - \Delta\varphi/2). \end{aligned}$$

Амплитудная суммарно-разностная моноимпульсная система



Структурная схема амплитудной суммарно-разностной моноимпульсной системы сопровождения цели в одной плоскости

Сигналы на выходе антенны первого и второго каналов при малых отклонениях цели от равносигнального направления определяются выражениями

$$\begin{aligned} \underline{E}_1(t, \theta) &= E_m F_1(\theta) \exp i \omega t = E_m F(\theta_0 - \theta) \exp i \omega t = \\ &= E_m F(\theta_0) (1 + \mu \theta) \exp i \omega t, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{E}_2(t, \theta) &= E_m F_2(\theta) \exp i \omega t = E_m F(\theta_0 + \theta) \exp i \omega t = \\ &= E_m F(\theta_0) (1 - \mu \theta) \exp i \omega t. \end{aligned}$$

Суммарный и разностный сигналы на выходе волноводного моста с учетом баланса мощностей примут вид

$$\underline{E}_c(t, \theta) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\underline{E}_1(t, \theta) + \underline{E}_2(t, \theta)] = \sqrt{2} E_m F(\theta_0) \exp i \omega t,$$

$$\underline{E}_p(t, \theta) = \frac{1}{\sqrt{2}} [\underline{E}_1(t, \theta) - \underline{E}_2(t, \theta)] = \sqrt{2} E_m F(\theta_0) \mu \theta \exp i \omega t.$$

Зависимость сигнала ошибки от амплитуды принимаемых сигналов исключается системой АРУ.

После преобразования на частоте и усиления с учетом работы системы АРУ на входе фазового детектора суммарный и разностный сигналы могут быть представлены выражениями

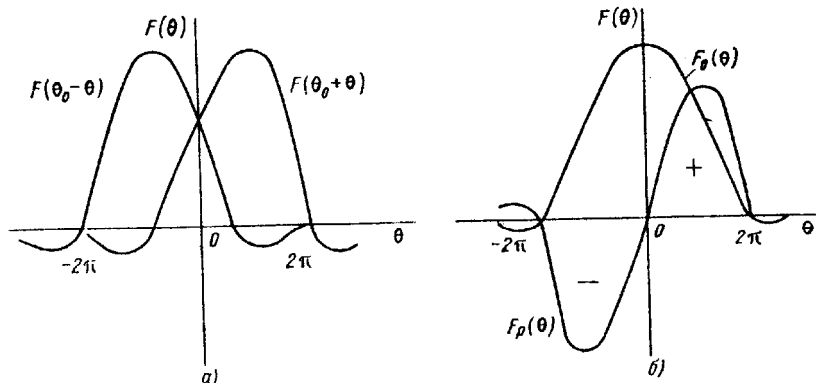
$$\underline{u}_c(t, \theta) = \exp i(\omega_{np} t + \varphi_1)$$

$$\underline{u}_p(t, \theta) = (k_2/k_1) \mu \theta \exp i(\omega_{np} t + \varphi_2),$$

где φ_1 и φ_2 — фазовые сдвиги в каналах.

На выходе фазового детектора получим

$$S(\theta) = K_{\text{фд}} (k_2/k_1) \mu \theta \cos(\varphi_1 - \varphi_2).$$



Диаграммы направленности амплитудной суммарно-разностной моноимпульсной системы:
а — парциальные; б — суммарная и разностная

