

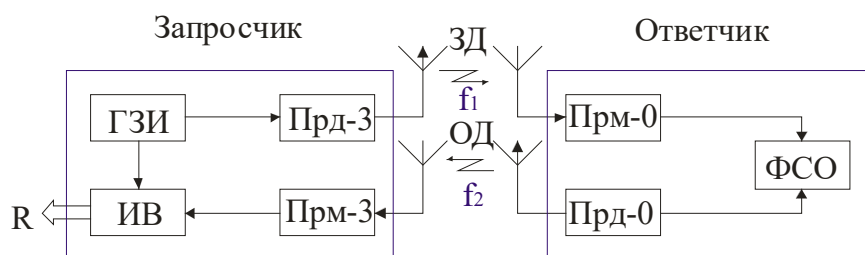
## Системы ближней навигации

Параметр	РСБН		VOR/DME		Тасан
	КА	КД	КА	КД	КА <sup>*1</sup>
Погрешность определения параметра (2σ)	0,25°	200 м	4,7° (0,5) <sup>*2</sup>	185 м	4,5° (1°) <sup>*3</sup>
Диапазон частот, МГц	874...935	772...813 (запрос) 940...1000 (ответ)	108...118	1025...1150 (запрос) 960...1215 (ответ)	960...1215
Число частотно-кодовых каналов	88	88	160	252	252
Пропускная способность, число ЛА	∞	100	∞	100	∞

\*1 Параметры канала дальности систем VOR/DME и Тасан идентичны.

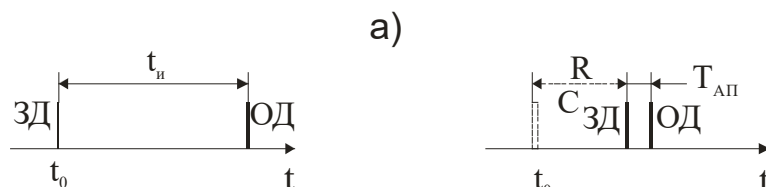
\*2 VOR (DVOR).

\*3 Грубая шкала (точная шкала).

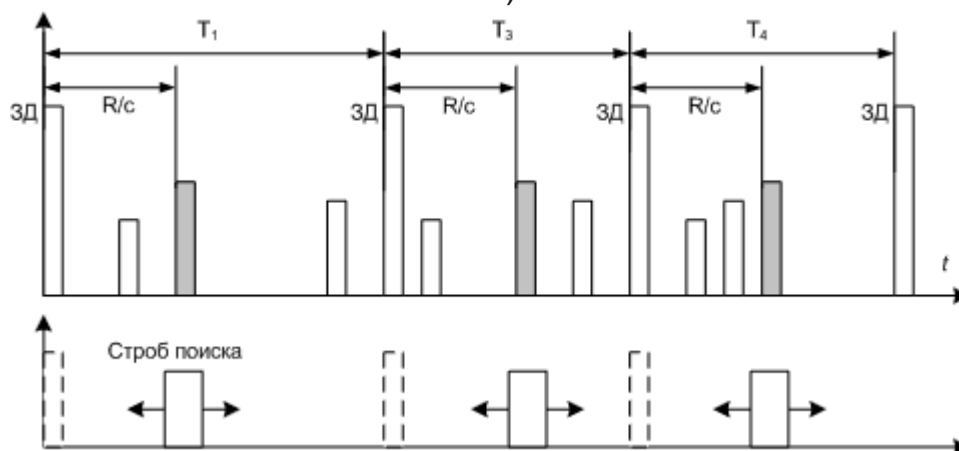


а) Структурная схема канала дальности РСБН,

б) Излучаемые и принимаемые сигналы



б)



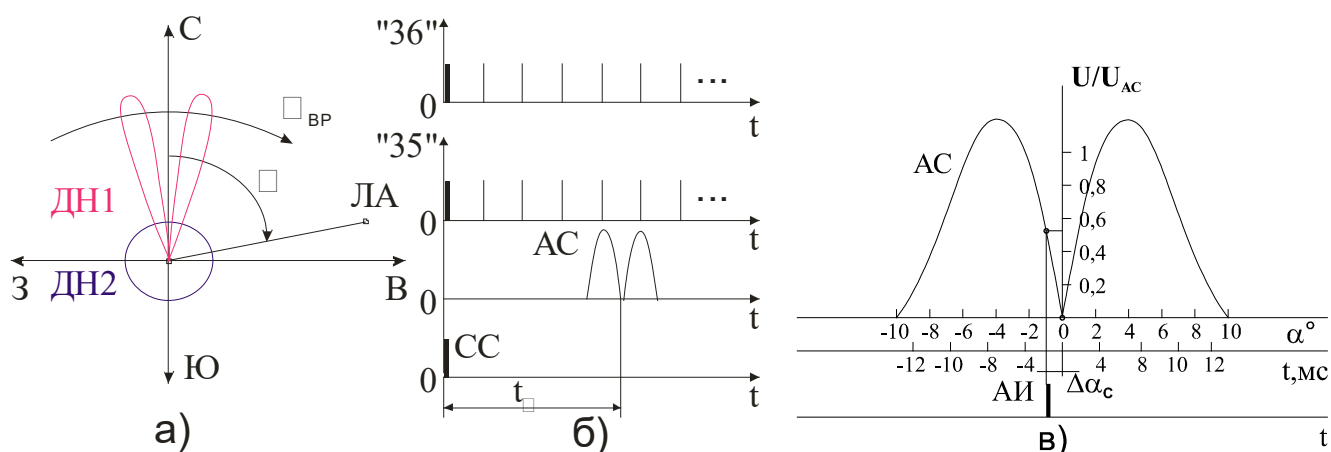
Временные диаграммы запросных и ответных сигналов, а также сигналов поиска

Максимальная пропускная способность:

$$N_{\text{ла}} = [1 - K_{\text{отв}}(1 - t_{\text{защ}} - F_{\text{п}})] / (K_{\text{отв}} t_{\text{защ}} F_{\text{п}}),$$

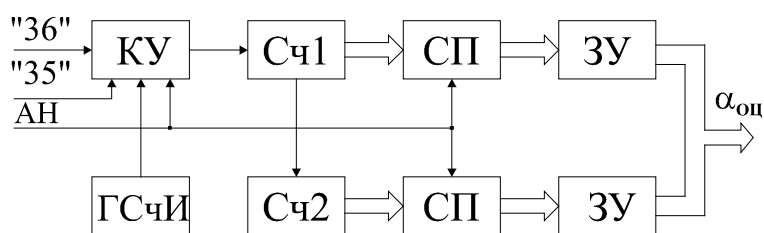
где  $K_{\text{отв}}$  - коэффициент ответов;  $t_{\text{защ}}$  - защитный интервал;  $F_{\text{п}}$  - частота повторения сигналов запроса.

## Канал азимута РСБН



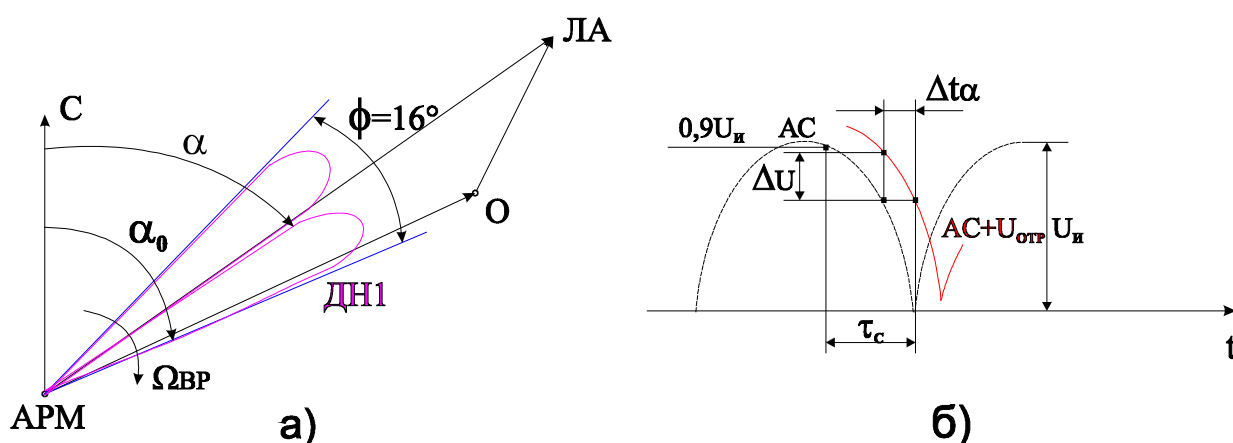
ДН антенн азимутального радиомаяка (АРМ) и сигналы канала азимута,  $t_\alpha = \frac{\alpha}{\Omega_{\text{ВР}}}$ ,

$\Omega_{\text{ВР}} = 100 \text{ об/м} = 600 \text{ град/с}$



Структурная схема цифрового измерителя азимута РСБН

## Погрешность измерения азимута импульсным методом

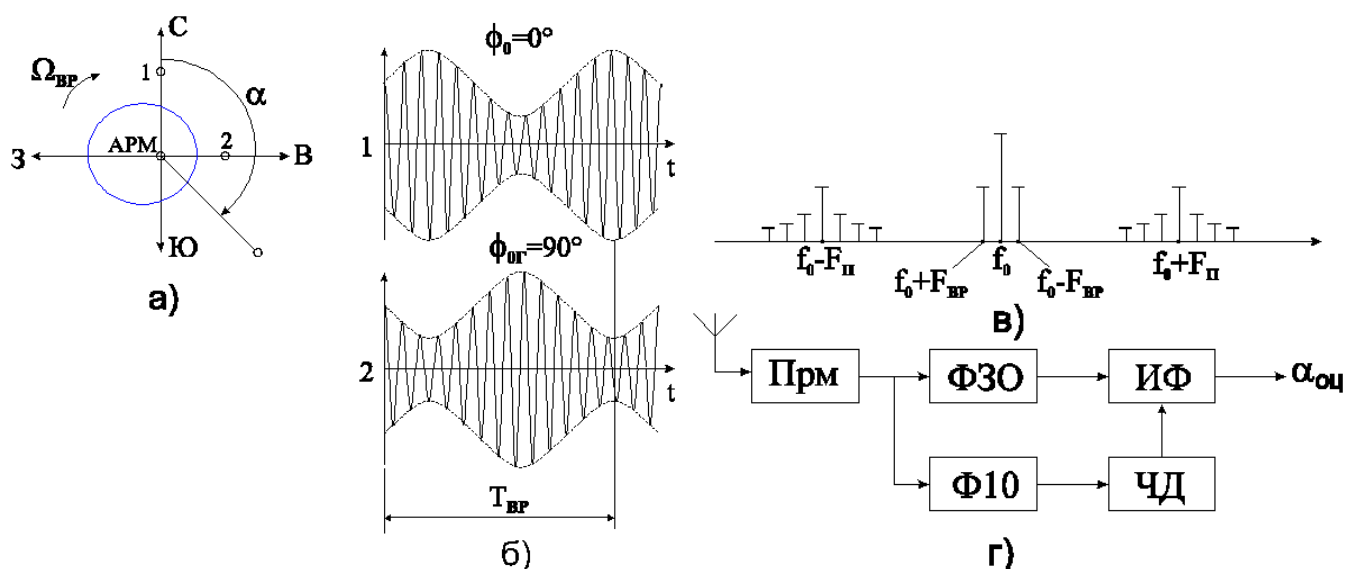


Положение ЛА и отражателя в пределах диаграммы направленности АРМ (а) и результат интерференции азимутального и отраженного сигналов (б)

Погрешность измерения

$$\Delta\alpha = \Omega_{\text{ВР}} \cdot \tau_c \cdot \left( \frac{\Delta U}{0.9 \cdot U_{\text{н}}} \right)$$

## Канал азимута системы VOR (Very-high-frequency Omnidirectional Range)



$$e(t, \alpha) = E_m \cdot \left( 1 + m \cdot \sin(\Omega_{BP} \cdot t - \alpha) + m_{\Pi} \cdot \sin(\omega_{\Pi} \cdot t - m_{\text{ЧМ}} \cdot \cos(\Omega_{BP} \cdot t)) \right) \cdot \sin(\omega_0 \cdot t),$$

$$\Omega_{BP} = 30 \text{ об/с} = 2\pi \cdot 30 \text{ рад/с}; \quad \omega_{\Pi} = 10 \text{ кГц.}$$

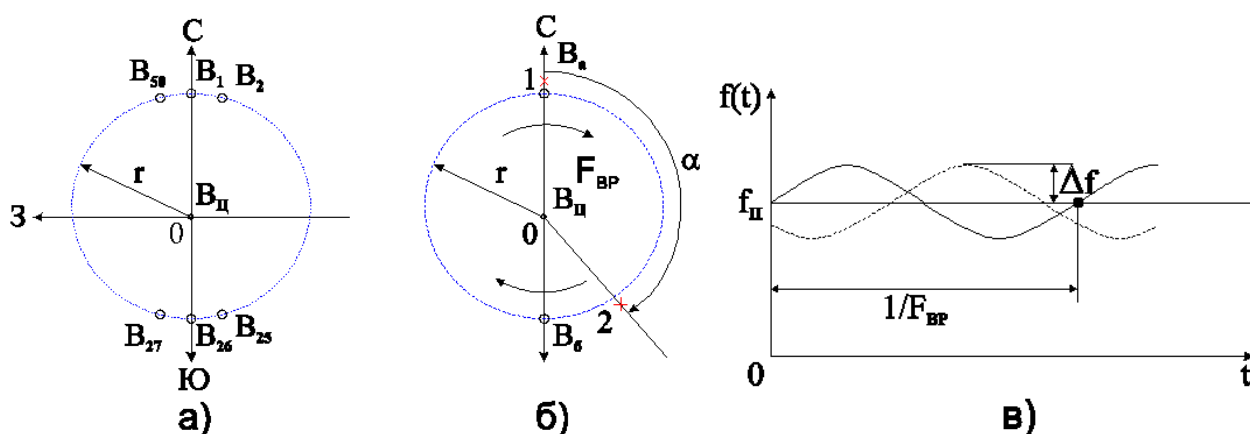
$$\varphi_{\alpha} = \Omega_{BP} t_{\alpha} = \Omega_{BP} \frac{\alpha}{\Omega_{BP}} = \alpha$$

Погрешность измерения азимута фазовым методом, вносимая отражающим объектом с коэффициентом отражения  $K_{\text{отр}} = k_{\text{отр}} \exp(-j\varphi_{\text{отр}})$   $k_{\text{отр}} \ll 1$

$$\Delta\alpha \approx K_{\text{отр}} \cos(\omega_0 \tau - \varphi_{\text{отр}}) \sin[(\alpha_0 - \alpha) - \Omega_{BP} \tau]$$

При  $k_{\text{отр}} = 0.1$   $\Delta\alpha_{\text{max}} = 5,6^\circ$ .

## Канал азимута системы DVOR (доплеровской VOR)



Антенная система доплеровского АРМ (а) и эквивалентная ей антенная система с вращающимися вибраторами  $B_a$  и  $B_b$  (б), а также изменение поднесущей частоты сигналов, принимаемых в точках 1 и 2 (в)

$$e(t, \alpha) = E_m \cdot \left( 1 + m \cdot \sin(\Omega_{BP} \cdot t) + m_{\Pi} \cdot \sin(\omega_{\Pi} \cdot t - m_{\text{ЧМ}} \cdot \cos(\Omega_{BP} \cdot t - \alpha)) \right) \cdot \sin(\omega_0 \cdot t)$$

Опорный сигнал  $e_{\text{я}} = E_m (1 + m \sin \Omega_{BP} t) \sin \omega_0 t$ .