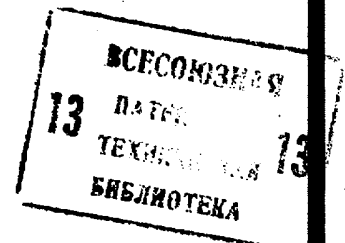




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

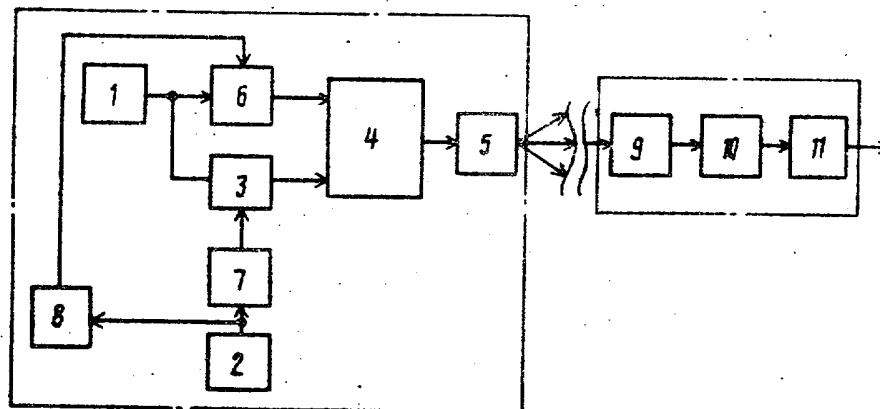
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3670733/24-09
  - (22) 09.12.83
  - (46) 23.10.85. Бюл. № 39
  - (71) Ордена Трудового Красного Знамени институт радиотехники и электроники АН СССР
  - (72) Н.А. Арманд, А.Н. Ломакин и В.И. Григорьевский
  - (53) 621.396.96(088.8)
  - (56) Swarup G., Yang K.S. Phase adjustment of large antennas. - IRE Transactions of antennas and propagation, 1961, № 1, p. 75-81.
- Авторское свидетельство СССР № 1088142, кл. Н 04 В 9/00, 1982.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ ОПОРНОГО СИГНАЛА В РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТРЕ, содержащее передающую часть, расположенную на центральном пункте и включающую опорный генератор, первый модулятор, вход которого соединен с выходом генератора оптических несущих колебаний, и распределительный блок, приемные части, расположенные на периферийных пунктах и включающие последо-

вательно соединенные усилитель и фотодетектор, отличающееся тем, что, с целью повышения временной стабильности сигнала при передаче, в передающую часть введены второй модулятор, умножитель фазы в А раз, умножитель фазы в (А-1) раз и блок совмещения оптических несущих, при этом выходы первого и второго модуляторов соединены с входами блока совмещения оптических несущих, выход которого соединен с входом распределительного блока, выход генератора оптических несущих колебаний соединен с входом второго модулятора, выход опорного генератора через умножитель фазы в (А-1) раз и умножитель фазы в А раз соединены соответственно с управляющими входами первого и второго модуляторов, а в каждую приемную часть введен фильтр опорного сигнала, вход которого соединен с выходом фотодетектора, а выход является выходом приемной части.



(19) SU (11) 1187282 A

Изобретение относится к радиопеленгации и может использоваться для передачи опорного сигнала в периферийные пункты радиоинтерферометра.

Цель изобретения - повышение временной стабильности сигнала при передаче.

На чертеже представлена структурная электрическая схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит передающую часть, включающую генератор 1 оптических несущих колебаний, опорный генератор 2, первый модулятор 3, блок 4 совмещения оптических несущих, распределительный блок 5, второй модулятор 6, умножитель 7 фазы и (A-1) раз и умножитель 8 фазы в A раз и приемные части, каждая из которых включает усилитель 9, фотодетектор 10 и фильтр 11 опорного сигнала.

Устройство работает следующим образом.

Угловое изменение диаграммы направленности радиоинтерферометра, а, следовательно, и ошибку определения координат, определяют по формуле

$$\delta\alpha = \frac{\delta\varphi \cdot \lambda_0}{2\pi \cdot D}, \quad (1)$$

где  $\delta\alpha$  - угловое изменение диаграммы направленности радиоинтерферометра, обусловленное флуктуацией фазы  $\delta\varphi$  опорного сигнала в периферийных пунктах;

$\lambda_0$  - длина волны опорного сигнала;

D - геометрическое расстояние между пунктами радиоинтерферометра.

Флуктуации фазы  $\delta\varphi$  обусловлены флуктуациями электрических длин (геометрическая длина, умноженная на показатель преломления линии связи) линий связи, вызванные изменением температуры, давления, влажности атмосферного воздуха.

Набег фазы на одной из оптических несущих между центральным и периферийным пунктами, где расположена приемная часть, записывается в виде

$$\varphi_1 = \frac{2\pi FD}{c} \left[ 1 + f(\lambda_1) \frac{p}{T} \right], \quad (2)$$

- 5 где F - частота опорного сигнала;  
D - расстояние между пунктами;  
C - скорость света;  
10  $\left[ 1 + f(\lambda_1) \frac{p}{T} \right]$  - групповой показатель преломления воздуха;  
f( $\lambda_1$ ) - функция, зависящая только от длины волны  $\lambda$  света;  
15 p и T - давление и температура воздуха.

Набег фазы  $\varphi_2$  на второй несущей:

$$\varphi_2 = \frac{2\pi FD}{c} \left[ 1 + f(\lambda_2) \right]. \quad (3)$$

Из (2) и (3) следует

$$\frac{p}{T} = \frac{(\varphi_1 - \varphi_2)}{\frac{2\pi FD}{c} [f(\lambda_1) - f(\lambda_2)]}. \quad (4)$$

30 Измеряя  $(\varphi_1 - \varphi_2)$  можно определить величину  $\frac{p}{T}$  отвечающую за флуктуации электрической длины, и скорректировать набег фазы, обусловленной атмосферой:

$$\varphi_1 - \frac{f(\lambda_1)}{f(\lambda_1) - f(\lambda_2)} (\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{2\pi FD}{c} = \varphi_0. \quad (5)$$

40 Набег фазы  $\varphi_0 = \frac{2\pi FD}{c}$  уже не зависит от атмосферных условий.

Обозначим  $\frac{f(\lambda_1)}{f(\lambda_1) - f(\lambda_2)} = A$ , которая за-

45 висит от выбора двух оптических несущих (для  $\lambda_1 = 0,63$  мкм и  $\lambda_2 = 0,44$  мкм, A = 20, для  $\lambda_1 = 0,63$  мкм и  $\lambda_2 = 0,37$  мкм, A = 9).

50 Сигнал с выхода опорного генератора 2 умножается в умножителях 8 и 7 в A и в (A-1) раз, после чего умноженный в (A-1) раз сигнал модулирует первую оптическую несущую в первом модуляторе 3, а умноженный в A раз модулирует вторую оптическую несущую во втором моду-

ляторе 6, после чего модулированные несущие совмещаются в блоке 4 совмещения оптических несущих и поступают в распределительный блок, откуда направляются в периферийные пункты. В каждом периферийном пункте сигнал принимается и усиливается усилителем 9, поступает на фотодетектор 10, а затем на фильтр 11 опорного сигнала, выделяющий опорный сигнал (разностный сигнал на двух оптических несущих, который далее смешивается с сигналом, принятым антенной радиоинтерферометра и по разностной фазе опорного и принятого антенной сигналов определяют координаты объектов) с фазой  $\varphi_0 = \frac{2\pi FD}{c}$ , не зависящей от атмосферных условий на трассе распространения между пунктами радиоинтерферометра. Это следует из соотношений (4) и (5),

$$\frac{f(\lambda_1)}{f(\lambda_1) - f(\lambda_2)} = A.$$

$$\varphi_1 - A(\varphi_1 - \varphi_2) = A\varphi_2 - (A-1)\varphi_1 = \frac{2\pi FD}{c} = \varphi_0. \quad (6)$$

Так как для волн оптических несущих  $\lambda_1 = 0,63$  мкм,  $\lambda_2 = 0,44$  мкм, величина  $A = 20$ , то в устройстве

применяются умножители фазы в 20 и 19 раз. Кратковременная точность (за 0,5-1 ч) предлагаемого устройства, как и известного, зависит от величины и точности измерения и выделения разности фаз опорного сигнала двух оптических несущих, и определяется из (5) следующим образом:

$$\delta\varphi_0 = A \cdot \delta(\varphi_1 - \varphi_2),$$

где  $\delta\varphi_0$  - точность поддержания фазы опорного сигнала;

$\delta(\varphi_1 - \varphi_2)$  - точность измерения разности фаз опорного сигнала на двух оптических несущих.

Для  $\delta(\varphi_1 - \varphi_2) = 0,1^\circ$  и  $A = 20$ ,  $\delta\varphi_0 = 2^\circ$ . При применении двух оптических несущих 0,63 мкм и  $\lambda_2 = 0,37$  мкм,  $A = 9$ , поэтому  $\delta\varphi_0 = 9^\circ$ . Долговременная стабильность поддержания фазы предлагаемым устройством за 12-17 ч работы составляет величину  $2^\circ$ , что достаточно для проведения сеанса наблюдений на радиоинтерферометре в течение 12-17 ч без вмешательства оператора.

Составитель. Е. Погиблова

Редактор Н. Тупица

Техред Л. Микеш

Корректор С. Черни

Заказ 6563/60

Тираж 658

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4