



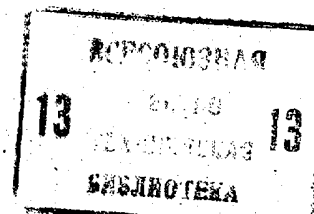
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1101751** **A**

3 (50) G 01 R 21/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

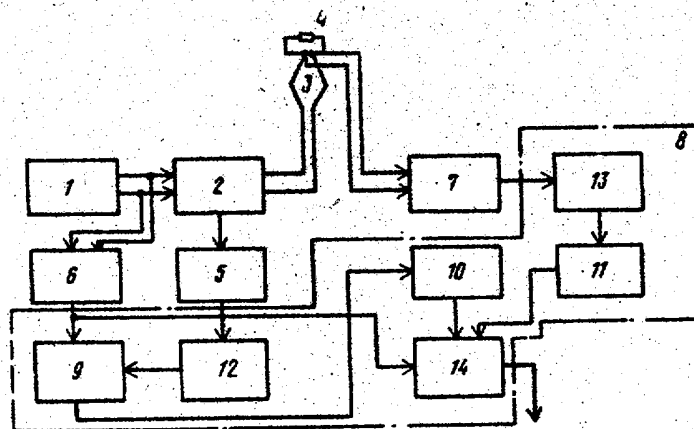


(21) 3572188/18-21
(22) 01.04.83
(46) 07.07.84. Бюл. № 25
(72) В.М. Рудай
(71) Специальное конструкторское
бюро физического приборостроения
АН СССР
(53) 621.317.38(088.8)
(56) 1. Кушнир Ф.В., Савенко В.Г.
Электроизмерения. М., "Энергия", 1975,
с. 259.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 838599, кл. G 01 R 21/04, 1979
(прототип).
(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
МОЩНОСТИ, ИЗЛУЧАЕМОЙ РАДИОПЕРЕДАТ-
ЧИКОМ, содержащее широкодиапазонный
генератор, подключенный через рефлек-
тометр к излучателю электромагнитных
волн с балластной нагрузкой, вычис-
лительный блок, выход которого явля-
ется выходом устройства, первый вход
подключен через измеритель выходной
мощности к выходу широкодиапазонного
генератора, а второй вход через изме-

ритель коэффициента отражения - к
другому выходу рефлектометра, от-
личающееся тем, что, с целью
повышения точности измерения путем
учета мощности, рассеиваемой в бал-
ластной нагрузке, в него введен дат-
чик напряжения, вход которого подклю-
чен к балластной нагрузке, а выход -
к третьему входу вычислительного блока.

2. Устройство по п. 1, отлича-
ющееся тем, что вычислительный
блок содержит умножитель, два инвер-
тора, два квадратора и сумматор, вы-
ход которого является выходом вычис-
лительного блока, первый вход через
первый инвертор подключен к выходу
умножителя, первый вход которого че-
рез первый квадратор соединен с вто-
рым входом вычислительного блока, а
второй вход - с первым входом вычис-
лительного блока и вторым входом сум-
матора, третий вход которого через
последовательно соединенные второй
инвертор и второй квадратор соединен
с третьим входом вычислительного блока.



(19) **SU** (11) **1101751** **A**

Изобретение относится к электро-
радиоизмерениям в диапазоне коротких
и ультракоротких волн.

Известен измеритель мощности, со-
держащий индикатор и последовательно
соединенные генератор, рефлектометр
и нагрузку [1].

Недостатком такого измерителя яв-
ляется ограниченный частотный диапа-
зон измерений, что обусловлено за-
висимостью выходного напряжения реф-
лектометра от частоты.

Наиболее близким к изобретению по
технической сущности является устрой-
ство для измерения мощности излучае-
мой радиопередатчиком, содержащее
последовательно соединенные широко-
диапазонный генератор, рефлектометр
и излучатель электромагнитных волн с
балластной нагрузкой, последовательно
соединенные измеритель, коэффициент
отражения, квадратор, умножитель,
инвертор, сумматор и индикатор, а
также измеритель выходной мощности,
включенный между выходом широкодиа-
пазонного генератора и вторым входом
сумматора, при этом выход измерите-
ля выходной мощности подключен к вто-
рому входу умножителя, вход измерите-
ля коэффициента отражения подклю-
чен к второму выходу рефлектометра,
и вычислительный блок, являющийся
выходом устройства [2].

Данное устройство позволяет изме-
рять мощность, излучаемую антенной
в широком диапазоне частот. Однако
при фиксированной и ограниченной
длине полотна излучателя электромаг-
нитных волн при работе в широкой
полосе частот ($f_{\text{макс}} / f_{\text{мин}} > 10$) зна-
чительная часть мощности выделяется
в балластной нагрузке, т.е. не из-
лучается.

Таким образом, известное устрой-
ство имеет низкую точность измере-
ний вследствие того, что измеренное
им значение излучаемой мощности от-
личается от истинного на величину,
равную мощности, рассеиваемой с бал-
ластной нагрузке.

Цель изобретения - повышение точ-
ности измерения излучаемой мощности
за счет учета мощности, рассеивае-
мой в балластной нагрузке.

Поставленная цель достигается тем,
что в устройстве для измерения мощ-
ности, излучаемой радиопередатчиком,
содержащее широкодиапазонный генера-

тор, подключенный через рефлектометр,
к излучателю электромагнитных волн с
балластной нагрузкой, вычислитель-
ный блок, выход которого является
выходом устройства, первый вход под-
ключен через измеритель выходной мощ-
ности к выходу широкодиапазонного
генератора, а второй вход через из-
меритель коэффициента отражения -
к другому выходу рефлектометра, вве-
ден датчик напряжения, вход кото-
рого подключен к балластной нагрузке,
а выход - к третьему входу вычисли-
тельного блока.

Причем вычислительный блок содержит
умножитель, два инвертора, два квад-
рата и сумматор, выход которого яв-
ляется выходом вычислительного блока,
первый вход через первый инвертор
подключен к выходу умножителя, пер-
вый вход которого через первый квадра-
тор соединен с вторым входом вычис-
лительного блока, а второй вход - с
первым входом вычислительного блока
и вторым входом сумматора, третий
вход которого через последовательно
соединенные второй инвертор и второй
квадратор соединен с третьим входом
вычислительного блока.

На чертеже представлена структур-
ная схема устройства.

Устройство содержит широкодиапа-
зонный генератор 1, рефлектометр 2,
излучатель 3 электромагнитных волн
с балластной нагрузкой 4, измеритель
5 коэффициента отражения, измеритель
6 выходной мощности, датчик 7 напря-
жения и вычислительный блок 8, содер-
жащий умножитель 9, инверторы 10 и 11,
квадраторы 12 и 13 и сумматор 14.

Выход широкодиапазонного генера-
тора 1 подключен к входам рефлектомет-
ра 2 и измерителя 6, выход рефлекто-
метра 2 соединен с излучателем 3, а
другой выход - через последовательно
соединенные измеритель 5 и первый
квадратор 12 - с первым входом умно-
жителя 9, выход которого через пер-
вый инвертор 10 подключен к первому
входу сумматора 14, а второй вход -
к выходу измерителя 6 и второму вхо-
ду сумматора 14, третий вход которого
через последовательно соединенные вто-
рой инвертор 11, второй квадрататор 13
и датчик 7 соединен с балластной на-
грузкой 4. Выход сумматора 14 являет-
ся выходом устройства.

Устройство работает следующим образом.

При прохождении мощности широкодиапазонного генератора 1 к излучателю 3 через рефлектометр 2 на выходе 5 последнего образуются напряжения U_n и U_0 , где U_n — напряжение падающей волны, U_0 — напряжение отраженной волны на выходе рефлектометра, которые подаются на вход измерителя 5, представляющего собой измеритель отношений двух предварительно продетектированных напряжений. Выходное напряжение измерителя 5, равное отношению U_0 / U_n , в квадраторе 12 возводится в квадрат и подается на первый вход умножителя 9. На второй вход умножителя 9 подается напряжение с выхода измерителя 6, пропорциональное выходной мощности широкодиапазонного генератора 1. Выходное напряжение умножителя 9

$$U_{\text{вых.у}} = K_1 P_{\text{вых}} \left(\frac{U_0}{U_n} \right)^2, \quad 25$$

где K_1 — коэффициент пропорциональности измерителя 6, подается через инвертор 10 на первый вход сумматора 14. На второй вход сумматора 14 подается напряжение с выхода измерителя 6, равное $K_1 P_{\text{вых}}$. 30

В датчике 7 напряжение, выделяемое на балластной нагрузке 4, детектируется и подается на вход квадратора 13, производящего операцию вычисления поглощаемой мощности $P_{\text{погл}}$ в соответствии с выражением

$$P_{\text{погл}} = K_2 \frac{U_{\text{погл}}^2}{R_{\text{погл}}}, \quad 40$$

где K_2 — коэффициент пропорциональности квадратора 13;

$U_{\text{погл}}$ — выходное напряжение датчика 7; 45

$R_{\text{погл}}$ — сопротивление поглощающей балластной нагрузки 4.

Выходное напряжение квадратора 13 подается через инвертор 11 на третий

вход сумматора 14. На выходе сумматора 14 выделяется напряжение

$$U_{\text{вых.с}} = K_3 \left(K_1 P_{\text{вых}} \left[1 - \left(\frac{U_0}{U_n} \right)^2 \right] - K_2 \frac{U_{\text{погл}}^2}{R_{\text{погл}}} \right),$$

где K_3 — коэффициент передачи сумматора 14, который поступает на вход устройства.

Таким образом, выходное напряжение сумматора 14 пропорционально мощности, излучаемой излучателем 3.

Измеритель 6 представляет собой аналоговый перемножитель предварительно продетектированных напряжений с входящих в его состав датчика тока и датчика напряжения, включенных на выходе широкодиапазонного генератора 1. При работе широкодиапазонного генератора в импульсном режиме работа генератора 1, измерителей 5 и 6 и датчика 7 синхронизируется с помощью внешнего синхронизатора. В этом случае на выходе измерителей 5 и 6 и датчика 7 в зависимости от скважности могут быть установлены ячейки выборки — хранения.

Предлагаемое устройство можно использовать в составе ионосферной станции, которая содержит передатчик с ромбической антенной, приемник с измерителем амплитудных отражений, синтезатор и синхронизатор, выходы которого соединены с управляющими входами передатчика, приемника и синтезатора, при этом первый выход синтезатора подключен к сигнальному входу передатчика, а второй к гетеродинному входу приемника. Рефлектометр включен между передатчиком (широкодиапазонный генератор) и ромбической антенной (излучатель с балластной нагрузкой), сигнал с выхода устройства подан на измеритель амплитуды отражений, где осуществляется или корректировка полученных значений с учетом уровня излучаемой мощности или синхронная регистрация информации об уровне излучаемой и принимаемой мощности.

Составитель С. Кабиков

Редактор Н. Данкулич

Техред Т. Маточка

Корректор С. Шекмар

Заказ 4758/29

Тираж 711

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