

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201892274 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.05.29

(51) Int. Cl. H03F 1/32 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.11.07

(54) УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

(96) 2018000133 (RU) 2018.11.07

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:

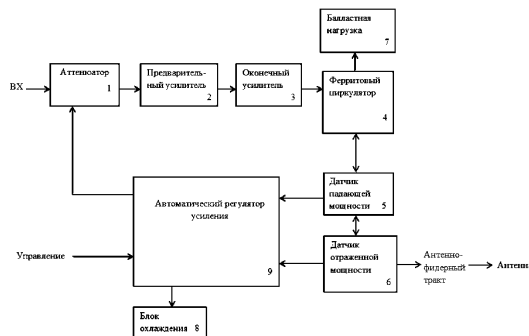
Храповский Сергей Анатольевич (RU)

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО

(74) Представитель:

"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)Левчук Д.В., Ловцов С.В., Вилесов
А.С., Коптева Т.В., Ясинский С.Я.
(RU)

(57) Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в системах радиосвязи, в частности в радиопередающих устройствах, позволяет строить радиопередатчики с повышенной линейностью. Усилитель мощности состоит из аттенюатора (1), предварительного усилителя (2), оконечного усилителя (3), ферритового циркулятора (4), датчика падающей мощности (5), датчика отраженной мощности (6), балластной нагрузки (7), блока охлаждения (8), автоматического регулятора усиления (9). Первый вход аттенюатора (1) является входом усилителя, выход аттенюатора (1) соединен с входом предварительного усилителя (2), выход которого соединен с входом оконечного усилителя (3). Выход оконечного усилителя (3) соединен с входом ферритового циркулятора (4), выход которого соединен с входом балластной нагрузки (7). Вход-выход ферритового циркулятора (4) соединен с первым входом-выходом датчика падающей мощности (5), выход которого соединен с первым входом автоматического регулятора усиления (9). Второй вход-выход датчика падающей мощности (5) соединен с входом датчика отраженной мощности (6), первый выход которого соединен со вторым входом автоматического регулятора усиления (9). Второй выход датчика отраженной мощности (6) является выходом усилителя мощности. Первый выход автоматического регулятора усиления (9) соединен со вторым входом аттенюатора (1), второй выход автоматического регулятора усиления (9) соединен с входом блока охлаждения (8). Техническими результатами изобретения являются повышение устойчивости и стабильности работы усилителя путем снижения влияния антенны и антенно-фидерного тракта на усилитель, а также обеспечение возможности охлаждения устройства при его перегреве.



201892274

A1

A1

201892274

УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в системах радиосвязи, в частности в радиопередающих устройствах, позволяет строить радиопередатчики с повышенной линейностью, одновременно обеспечивая защиту выходных каскадов от превышения отраженной пиковой мощности и защиту их при работе на рассогласованную нагрузку.

Известен усилитель мощности СВЧ (патент № 2625019, опубл. 11.07.2017), включающий модуль основного усилителя, детекторы и кольцо авторегулирования мощности. Модуль основного усилителя содержит СВЧ вход, управляемый аттенюатор, выход которого соединен с входом усилителя мощности СВЧ. Детекторы выполнены в виде детектора первой огибающей, детектора второй огибающей, пикового детектора отраженной от выхода мощности, пикового детектора поданной на выход мощности. В усилитель включены вычитающее устройство, линейный сумматор и нелинейный сумматор, первый и второй операционные усилители, датчик отраженной мощности, фильтр гармоник, датчик падающей мощности, задатчик отраженной мощности и задатчик падающей мощности.

Данный усилитель мощности не подавляет отраженную волну основного сигнала, полученную от рассогласованной нагрузки, что ухудшает работу усилителя, т.к. отраженная волна может существенно расстроить работу его выходного каскада и ухудшить линейность. Не предусмотрена система охлаждения при перегреве усилителя, что может привести к снижению его работоспособности.

Известен усилитель мощности (патент № 126235, опубл. 20.03.2013 г.), включающий предварительный усилитель, оконечный усилитель, аттенюатор, вход которого является входом усилителя

мощности, выход подключен к входу предварительного усилителя, выход которого подключен к входу оконечного усилителя.

В данном усилителе не предусмотрена возможность регулировки усиления для поддержки амплитуды полезного сигнала в определенных заранее заданных пределах, которая может меняться из-за условий распространения, климатических изменений, передвижения радиопередающего устройства и т.д. Не обеспечена возможность подавления отраженной волны основного сигнала, полученной от рассогласованной нагрузки, что ухудшает работу усилителя, т.к. отраженная волна может существенно расстроить работу его выходного каскада и ухудшить линейность. Не предусмотрена система охлаждения при перегреве усилителя, что может привести к снижению его работоспособности.

Наиболее близким к заявленному устройству по совокупности признаков является блок усилителя мощности (блок 17 усилителя мощности, входящий в состав приемопередатчика по патенту № 2496232, опубл. 20.10.2013 г.), принятый за прототип, включающий управляемый аттенюатор, предварительный усилитель, оконечный усилитель, датчик падающей мощности, датчик отраженной мощности, устройства автоматической регулировки мощности и защиты.

В прототипе не обеспечена возможность подавления отраженной волны основного сигнала, полученной от рассогласованной нагрузки, что ухудшает работу усилителя, т.к. отраженная волна может существенно расстроить работу его выходного каскада и ухудшить линейность. Не предусмотрена система охлаждения при перегреве усилителя, что может привести к снижению его работоспособности.

Техническим результатом изобретения является повышение устойчивости и стабильности работы усилителя путем снижения влияния антенны и антенно-фидерного тракта на усилитель, а также обеспечение возможности охлаждения устройства при его перегреве.

Указанный технический результат достигается тем, что в усилитель мощности, содержащий аттенюатор, предварительный усилитель, оконечный усилитель, датчик падающей мощности, датчик отраженной мощности, введены ферритовый циркулятор, балластная нагрузка, автоматический регулятор усиления, блок охлаждения. При этом первый вход аттенюатора является входом усилителя мощности, выход аттенюатора соединен с входом предварительного усилителя, выход которого соединен с входом оконечного усилителя, выход оконечного усилителя соединен с входом ферритового циркулятора, выход которого соединен с входом балластной нагрузки, вход-выход ферритового циркулятора соединен с первым входом-выходом датчика падающей мощности, выход которого соединен с первым входом автоматического регулятора усиления, второй вход-выход датчика падающей мощности соединен с входом-выходом датчика отраженной мощности, первый выход которого соединен с вторым входом автоматического регулятора усиления, второй выход датчика отраженной мощности является выходом усилителя мощности, первый выход автоматического регулятора усиления соединен с вторым входом аттенюатора, второй выход автоматического регулятора усиления соединен с входом блока охлаждения.

Изобретение иллюстрируется чертежом, где показана структурная схема усилителя мощности.

Усилитель мощности состоит из аттенюатора 1, предварительного усилителя 2, оконечного усилителя 3, ферритового циркулятора 4, датчика падающей мощности 5, датчика отраженной мощности 6, балластной нагрузки 7, блока охлаждения 8, автоматического регулятора усиления 9.

Первый вход аттенюатора 1 является входом усилителя, выход аттенюатора 1 соединен с входом предварительного усилителя 2, выход которого соединен с входом оконечного усилителя 3. Выход оконечного

усилителя 3 соединен с входом ферритового циркулятора 4, выход которого соединен с входом балластной нагрузки 7. Вход-выход ферритового циркулятора 4 соединен с первым входом-выходом датчика падающей мощности 5, выход которого соединен с первым входом автоматического регулятора усиления 9. Второй вход-выход датчика падающей мощности 5 соединен с входом датчика отраженной мощности 6, первый выход которого соединен с вторым входом автоматического регулятора усиления 9. Второй выход датчика отраженной мощности 6 является выходом усилителя мощности. Первый выход автоматического регулятора усиления 9 соединен с вторым входом аттенюатора 1, второй выход автоматического регулятора усиления 9 соединен с входом блока охлаждения 8.

Аттенюатор 1 обеспечивает необходимый коэффициент ослабления сигнала без существенного искажения его формы и служит для изменения уровня сигнала на входе предварительного усилителя 2.

Ферритовый циркулятор 4 обеспечивает развязку между усилителем мощности и нагрузкой (антенной), отвод отраженной мощности на балластную нагрузку 7, тем самым обеспечивая защиту оконечного усилителя 3 при повышенном уровне отраженной мощности на выходе усилителя мощности.

Датчик падающей мощности 5 измеряет выходную мощность и позволяет фиксировать падающую мощность с большей точностью.

Датчик отраженной мощности 6 фиксирует значение отраженной мощности и далее в совокупности с падающей мощностью коэффициент стоячей волны (нагрузки) антенны и антенно-фидерного тракта, изменение сопротивления нагрузки при климатических и других внешних воздействиях.

Автоматический регулятор усиления 9 осуществляет контроль уровней падающей и отраженной мощности на выходе. Обеспечивает ограничение уровня мощности при повышении коэффициента отражения на

выходе и стабилизацию уровня сигнала на выходе усилителя. Формирует и подает команды на блок охлаждения 8 при температуре термодатчика (на фигуре не показан), превышающей заданное допустимое значение. Обеспечивает работу усилителя в режимах: дежурный режим, режим пониженной мощности, режим максимальной мощности, режим адаптации выходной мощности под требования трассы. Сигнализирует оператору о любых изменениях режима работы усилителя.

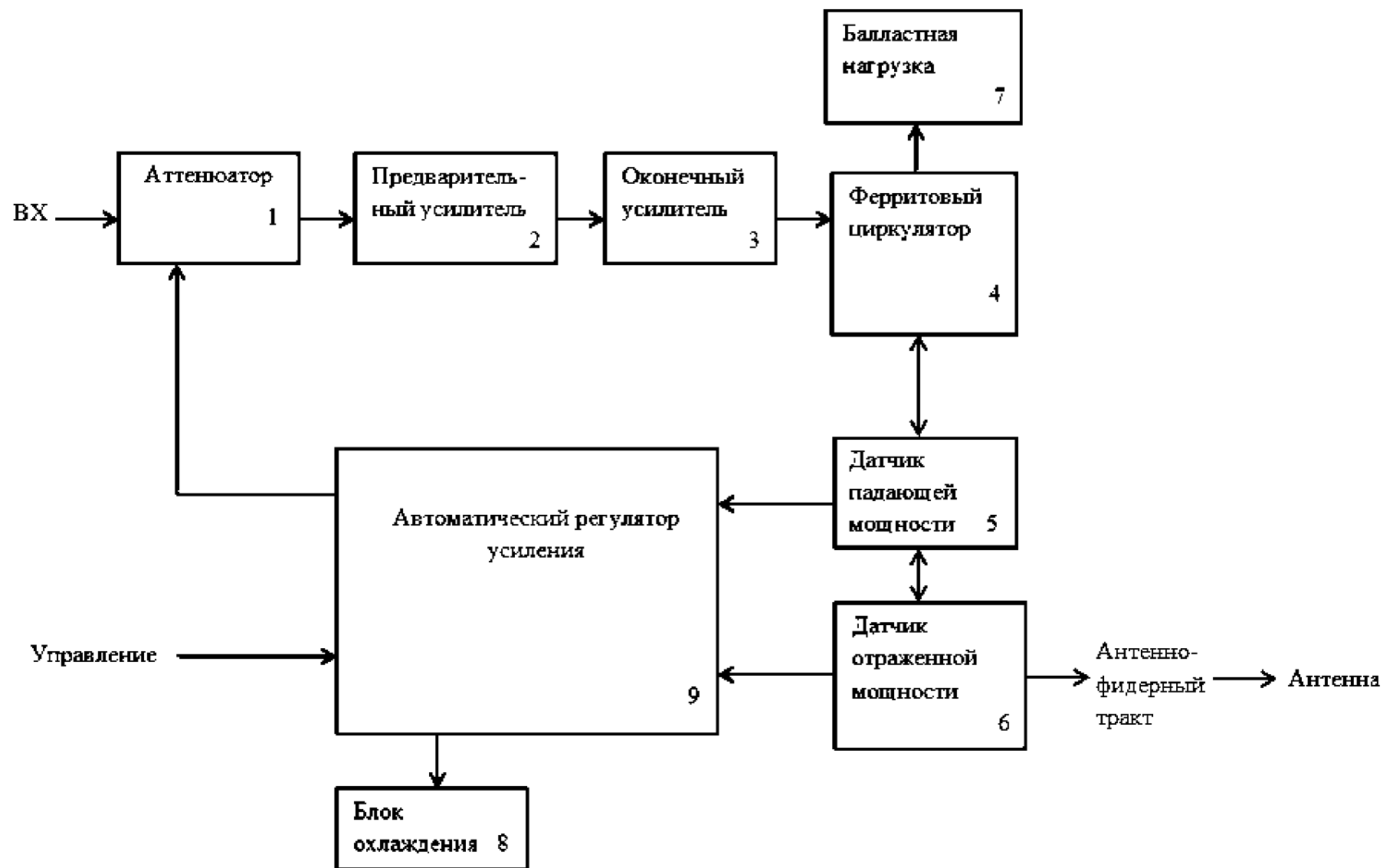
Усилитель мощности работает следующим образом.

Входной сигнал через аттенюатор 1 поступает на предварительный усилитель 2, где преобразуется в более мощный, откуда поступает на оконечный усилитель 3, где обеспечивается дальнейшее усиление входного сигнала до требуемой мощности. Сигнал с выхода оконечного усилителя 3 поступает на вход ферритового циркулятора 4. С выхода ферритового циркулятора 4 сигнал проходит датчик падающей мощности 5 и датчик отраженной мощности 6, далее поступает в приемопередающую антенну и излучается в пространство. Датчик падающей мощности 5 выдает постоянное напряжение, пропорциональное уровню выходной мощности на автоматический регулятор усиления 9. Отраженный сигнал от антенны и антенно-фидерного тракта проходит датчик отраженной мощности 6 и датчик падающей мощности 5, поступает на вход ферритового циркулятора 4 и попадает на балластную нагрузку 7, где он поглощается. Датчик отраженной мощности 6 выдает постоянное напряжение, пропорциональное мощности отраженного сигнала на автоматический регулятор усиления 9. В автоматическом регуляторе усиления 9 сигнал, поступивший от датчика падающей мощности 5, сравнивается с пороговым сигналом, заданным командой управления. При превышении порогового сигнала автоматический регулятор усиления 9 подает команду на закрытие аттенюатора 1 и мощность на выходе усилителя снижается, при необходимости повышения мощности команда с автоматического регулятора усиления 9 на аттенюатор 1 поступает команда на его открытие и мощность на выходе усилителя повышается. В

процессе работы термодатчик автоматического регулятора усиления 9 преобразует измеренную температуру в электрический сигнал, который поступает на пороговое устройство автоматического регулятора усиления 9 и, при нагреве элементов усилителя до максимально допустимой температуры, автоматически подается команда блоку охлаждения 8 и включается вентиляция.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Усилитель мощности, содержащий аттенюатор, предварительный усилитель, оконечный усилитель, датчик падающей мощности, датчик отраженной мощности, отличающийся тем, что он снабжен ферритовым циркулятором, балластной нагрузкой, автоматическим регулятором усиления, блоком охлаждения, при этом первый вход аттенюатора является входом усилителя мощности, выход аттенюатора соединен с входом предварительного усилителя, выход которого соединен с входом оконечного усилителя, выход оконечного усилителя соединен с входом ферритового циркулятора, выход которого соединен с входом балластной нагрузки, вход-выход ферритового циркулятора соединен с первым входом-выходом датчика падающей мощности, выход которого соединен с первым входом автоматического регулятора усиления, второй вход-выход датчика падающей мощности соединен с входом-выходом датчика отраженной мощности, первый выход которого соединен с вторым входом автоматического регулятора усиления, второй выход датчика отраженной мощности является выходом усилителя мощности, первый выход автоматического регулятора усиления соединен с вторым входом аттенюатора, второй выход автоматического регулятора усиления соединен с входом блока охлаждения.




Фиг. 1

ЕВРАЗИЙСКОЕ ПАТЕНТНОЕ ВЕДОМСТВО

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ
ПОИСКЕ(статья 15(3) ЕАПК и правило 42
Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201892274

Дата подачи: 07 ноября 2018 (07.11.2018)		Дата испрашиваемого приоритета:		
Название изобретения: УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ				
Заявитель: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ"				
<input type="checkbox"/> Некоторые пункты формулы не подлежат поиску (см. раздел I дополнительного листа)				
<input type="checkbox"/> Единство изобретения не соблюдено (см. раздел II дополнительного листа)				
А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:				
МПК:	H03F 3/00 (2006.01)	СПК:	H03F 3/00 (2013-01)	
	H03G 3/22 (2006.01)		H03G 3/22 (2013-01)	
	H01Q 21/00 (2006.01)		H01Q 21/00 (2018-03)	
Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификации и МПК				
Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:				
Минимум просмотренной документации (система классификации и индексы МПК) H03F 3/00, H03G 3/00-3/22, H01Q 21/00				
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в область поиска:				
В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ				
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №	
A	RU 172828 U1 (АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "СЕВЕРНЫЙ ПРЕСС") 26.07.2017		1	
A	WO 2003/038995 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 08.05.2003		1	
A	RU 2480906 C1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЯЗАНСКИЙ ПРИБОРНЫЙ ЗАВОД") 27.04.2013		1	
A	EP 1936804 B1 (QUALCOMM INCORPORATED) 16.11.2011		1	
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы В		<input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов:				
"А"	документ, определяющий общий уровень техники		"Г"	более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
"Е"	более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее		"Х"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
"О"	документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.		"У"	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
"Р"	документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета		"&"	документ, являющийся патентом-аналогом
"D"	документ, приведенный в евразийской заявке		"L"	документ, приведенный в других целях
Дата действительного завершения патентного поиска:		28 июня 2019 (28.06.2019)		
Наименование и адрес Международного поискового органа: Федеральный институт промышленной собственности РФ, 125993, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., д. 30-1. Факс: (499) 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо :  О.В. Кишкович Телефон № (499) 240-25-91		