

Приложение
к решению Федеральной службы по интеллектуальной
собственности

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
коллегии
по результатам рассмотрения возражения заявления**

Коллегия в порядке, установленном пунктом 3 статьи 1248 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации, введенной в действие с 1 января 2008 г. Федеральным законом от 18 декабря 2006 г. №231-ФЗ, в редакции, действовавшей на дату подачи возражения, и Правилами рассмотрения и разрешения федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности споров в административном порядке, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства экономического развития Российской Федерации от 30.04.2020г. №644/261, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2020 № 59454, с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России и Минэкономразвития России от 23.11.2022 № 1140/646 (далее – Правила ППС), рассмотрела возражение Агрича Ю.В., Лифшица В.Б., Новоселова А.Ю. (далее – заявитель), поступившее 21.09.2023, на решение от 07.08.2023 Федеральной службы по интеллектуальной собственности (далее – Роспатент) об отказе в выдаче патента на изобретение по заявке № 2022134787/07, при этом установлено следующее.

Заявлено изобретение “Прецизионный преобразователь напряжения в частоту”, совокупность признаков которого изложена в формуле, представленной в материалах заявки на дату ее подачи, в следующей редакции:

“Преобразователь напряжения в частоту (ПНЧ), содержащий интегратор, состоящий из чоппер - стабилизированного усилителя с заземленным неинвертирующим входом, выход которого является выходом интегратора, конденсатора, включенного между инвертирующим входом и выходом усилителя, входного резистора, включенного между инвертирующим входом усилителя и выходом ПНЧ, два резистора возврата интегратора, подключенные

первыми выводами к источникам положительного и отрицательного опорных напряжений, а вторыми выводами - через два ключа возврата интегратора к инвертирующему входу усилителя, два компаратора, сравнивающие выходное напряжение интегратора с положительным и отрицательным опорным напряжением, блок логики, подключенный к выходам компараторов и формирующий сигналы положительного и отрицательного частотных выходов ПНЧ, сигналы управления ключами возврата, тактовый сигнал чоппер - стабилизации, отличающийся тем, что к выходу интегратора подключен АЦП или дополнительный ПНЧ аналогичной структуры.”

Данная формула была принята к рассмотрению при экспертизе заявки по существу.

По результатам рассмотрения Роспатент 07.08.2023 принял решение об отказе в выдаче патента на изобретение из-за несоответствия материалов заявки требованию раскрытия сущности изобретения с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники (подпункт 2 пункта 2 статьи 1375 Гражданского кодекса в редакции, действовавшей на дату подачи заявки (далее - Кодекс)).

В решении Роспатента, в частности, отмечено, что в документах заявки не показана причинно-следственная связь между ускорением обработки малых входных сигналов и признаками формулы, характеризующими, что к выходу интегратора подключен АЦП или дополнительный ПНЧ аналогичной структуры (в заявленных альтернативных вариантах осуществления предложенного изобретения).

На решение об отказе в выдаче патента на изобретение в соответствии с пунктом 3 статьи 1387 Кодекса поступило возражение, в котором заявитель выразил несогласие с мотивировкой решения Роспатента, указывая, в частности, что: “Не требуется никакой синхронизации и обмена сигналами между указанными ПНЧ. Единственный необходимый сигнал: сигнал выхода интегратора, подаваемый на подключенный вход дополнительного АЦП или ПНЧ. Основной ПНЧ непрерывно преобразует в частоту свое входное

напряжение, а дополнительный АЦП (или ПНЧ) непрерывно преобразует в код (или частоту) напряжение выхода интегратора основного ПНЧ. Аппаратура, использующая заявляемый ПНЧ при длительном интервале между импульсами основного ПНЧ, обрабатывает выходные сигналы дополнительного АЦП (или ПНЧ) и использует их для измерения малого напряжения на входе основного ПНЧ по приведенному в описании алгоритму.”

Изучив материалы дела, коллегия установила следующее.

С учетом даты подачи заявки (28.12.2022) правовая база для оценки патентоспособности заявленного изобретения включает Кодекс, Правила составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, утвержденные Минэкономразвития от 25.05.2016 № 316 и зарегистрированные в Минюсте РФ 11.07.2016, рег. № 42800 (далее – Правила), Требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение, утвержденные приказом Минэкономразвития от 25.05.2016 № 316 и зарегистрированные в Минюсте РФ 11.07.2016, рег. № 42800 (далее – Требования).

В соответствии с пунктом 1 статьи 1350 Кодекса, изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

В соответствии с пунктом 2 статьи 1350 Кодекса изобретение имеет изобретательский уровень, если для специалиста оно явным образом не следует из уровня техники.

Уровень техники для изобретения включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения.

В соответствии с подпунктом 2 пункта 2 статьи 1375 Кодекса заявка на изобретение должна содержать описание изобретения, раскрывающее его сущность с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники.

В соответствии с пунктом 3 статьи 1375 Кодекса заявка на изобретение

должна содержать формулу изобретения, ясно выражающую его сущность и полностью основанную на его описании.

В соответствии с пунктом 2 статьи 1386 Кодекса экспертиза заявки на изобретение по существу включает, в частности, проверку достаточности раскрытия сущности заявленного изобретения в документах заявки, предусмотренных подпунктами 1-4 пункта 2 статьи 1375 Кодекса и представленных на дату ее подачи, для осуществления изобретения специалистом в данной области техники.

В соответствии с пунктом 1 статьи 1387 Кодекса если в результате экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что заявленное изобретение, которое выражено формулой, предложенной заявителем, соответствует условиям патентоспособности, предусмотренным статьей 1350 Кодекса, и сущность заявленного изобретения в документах заявки, предусмотренных подпунктами 1-4 пункта 2 статьи 1375 Кодекса и представленных на дату ее подачи, раскрыта с полнотой, достаточной для осуществления изобретения, федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности принимает решение о выдаче патента на изобретение с этой формулой.

Если в процессе экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что заявленное изобретение, которое выражено формулой, предложенной заявителем, не соответствует хотя бы одному из требований или условий патентоспособности, указанных в абзаце первом настоящего пункта, либо документы заявки, указанные в абзаце первом настоящего пункта, не соответствуют предусмотренным этим абзацем требованиям, федеральный орган исполнительной власти принимает решение об отказе в выдаче патента.

В соответствии с пунктом 46 Правил если предложенная заявителем формула изобретения содержит признак, выраженный альтернативными понятиями, проверка проводится в отношении каждой совокупности признаков, включающей одно из таких понятий.

В соответствии с пунктом 53 Правил при проверке достаточности

раскрытия сущности заявленного изобретения в документах заявки, представленных на дату ее подачи, для осуществления изобретения специалистом в данной области техники проверяется, содержатся ли в документах заявки, представленных на дату ее подачи, сведения о назначении изобретения, о техническом результате, обеспечивающем изобретением, раскрыта ли совокупность существенных признаков, необходимых для достижения указанного заявителем технического результата, а также соблюдены ли установленные пунктами 36-43, 45-50 Требований к документам заявки правила, применяемые при раскрытии сущности изобретения и раскрытии сведений о возможности осуществления изобретения.

В соответствии с пунктом 63 Правил если доводы заявителя не изменяют вывод о несоответствии заявленного изобретения условиям патентоспособности, установленным абзацем первым пункта 1 статьи 1350 Кодекса, или о нарушении требования достаточности раскрытия сущности заявленного изобретения в документах заявки, представленных на дату ее подачи, для осуществления изобретения специалистом в данной области техники, по заявке принимается решение об отказе в выдаче патента.

Если доводы заявителя изменяют вывод о несоответствии заявленного изобретения условиям патентоспособности, установленным абзацем первым пункта 1 статьи 1350 Кодекса, или о нарушении требования достаточности раскрытия сущности заявленного изобретения в документах заявки, представленных на дату ее подачи, для осуществления изобретения специалистом в данной области техники, проводится проверка промышленной применимости, новизны и изобретательского уровня изобретения.

В соответствии с пунктом 75 Правил при проверке изобретательского уровня изобретение признается имеющим изобретательский уровень, если установлено, что оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

Изобретение явным образом следует из уровня техники, если оно может быть признано созданным путем объединения, изменения или совместного

использования сведений, содержащихся в уровне техники, и (или) общих знаний специалиста.

В соответствии с пунктом 76 Правил проверка изобретательского уровня изобретения может быть выполнена по следующей схеме:

- определение наиболее близкого аналога изобретения в соответствии с пунктом 35 Требований к документам заявки;
- выявление признаков, которыми заявленное изобретение, охарактеризованное в независимом пункте формулы, отличается от наиболее близкого аналога (отличительных признаков);
- выявление из уровня техники решений, имеющих признаки, совпадающие с отличительными признаками заявленного изобретения;
- анализ уровня техники в целях подтверждения известности влияния признаков, совпадающих с отличительными признаками заявленного изобретения, на указанный заявителем технический результат.

Изобретение признается не следующим для специалиста явным образом из уровня техники, если в ходе проверки не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с его отличительными признаками, или такие решения выявлены, но не подтверждена известность влияния этих отличительных признаков на указанный заявителем технический результат.

В соответствии с пунктом 77 Правил не признаются соответствующими условию изобретательского уровня изобретения, основанные, в частности, на дополнении известного средства какой-либо известной частью, присоединяемой к нему по известным правилам, если подтверждена известность влияния такого дополнения на достигаемый технический результат.

В соответствии с подпунктом (1) пункта 35 Требований в качестве аналога изобретения указывается средство, имеющее назначение, совпадающее с назначением изобретения, известное из сведений, ставших общедоступными в мире до даты приоритета изобретения; в качестве наиболее близкого к изобретению указывается тот, которому присуща совокупность признаков, наиболее близкая к совокупности существенных признаков изобретения.

В соответствии с пунктом 36 Требований в разделе описания изобретения “Раскрытие сущности изобретения” приводятся сведения, раскрывающие технический результат и сущность изобретения как технического решения, относящегося к продукту или способу, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению, с полнотой, достаточной для его осуществления специалистом в данной области техники, при этом:

- сущность изобретения как технического решения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для решения указанной заявителем технической проблемы и получения обеспечивающего изобретением технического результата;

- признаки относятся к существенным, если они влияют на возможность решения указанной заявителем технической проблемы и получения обеспечивающего изобретением технического результата, то есть находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом;

- под специалистом в данной области техники понимается гипотетическое лицо, имеющее доступ ко всему уровню техники и обладающее общими знаниями в данной области техники, основанными на информации, содержащейся в справочниках, монографиях и учебниках;

- к техническим результатам относятся результаты, представляющие собой явление, свойство, а также технический эффект, являющийся следствием явления, свойства, объективно проявляющиеся при осуществлении способа или при изготовлении либо использовании продукта, в том числе при использовании продукта, полученного непосредственно способом, воплощающим изобретение, и, как правило, характеризующиеся физическими, химическими или биологическими параметрами.

Раздел описания изобретения “Раскрытие сущности изобретения” оформляется, в частности, с учетом следующих правил:

- 1) должны быть раскрыты все существенные признаки изобретения.
- 4) если обеспечиваемый изобретением технический результат охарактеризован в виде технического эффекта, следует дополнить его

характеристику указанием причинно-следственной связи между совокупностью существенных признаков и обеспечиваемым изобретением техническим эффектом, то есть указать явление, свойство, следствием которого является технический эффект, если они известны заявителю.

В соответствии с пунктом 45 Требований в разделе описания изобретения “Осуществление изобретения” приводятся сведения, раскрывающие, как может быть осуществлено изобретение с реализацией указанного заявителем назначения изобретения и с подтверждением возможности достижения технического результата при осуществлении изобретения путем приведения детального описания, по крайней мере, одного примера осуществления изобретения со ссылками на графические материалы, если они представлены.

Раздел описания изобретения “Осуществление изобретения” оформляется с учетом следующих правил:

1) для изобретения, сущность которого характеризуется с использованием признака, выраженного общим понятием, в том числе представленного на уровне функционального обобщения, свойства, описывается, как можно осуществить изобретение с реализацией изобретением указанного назначения на примерах при использовании частных форм реализации признака, в том числе описывается средство для реализации такого признака или методы его получения либо указывается на известность такого средства или методов его получения до даты подачи заявки.

Если метод получения средства для реализации признака изобретения основан на неизвестных из уровня техники процессах, приводятся сведения, раскрывающие возможность осуществления этих процессов;

2) если изобретение охарактеризовано в формуле изобретения с использованием существенного признака, выраженного общим понятием, охватывающим разные частные формы реализации существенного признака, либо выраженного на уровне функции, свойства, должна быть обоснована правомерность использованной заявителем степени обобщения при раскрытии существенного признака изобретения путем представления сведений о частных

формах реализации этого существенного признака, а также должно быть представлено достаточное количество примеров осуществления изобретения, подтверждающих возможность получения указанного заявителем технического результата при использовании частных форм реализации существенного признака изобретения.

В разделе описания изобретения “Осуществление изобретения” также приводятся сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения технического результата. В качестве таких сведений приводятся объективные данные, например полученные в результате проведения эксперимента, испытаний или оценок, принятых в той области техники, к которой относится изобретение, или теоретические обоснования, основанные на научных знаниях.

Существо заявленного изобретения выражено в приведенной выше формуле, которую коллегия принимает к рассмотрению.

Анализ доводов возражения и доводов, содержащихся в решении об отказе в выдаче патента, показал следующее.

В качестве технического решения заявлен преобразователь напряжения в частоту (ПНЧ).

Как следует из материалов заявки, предложенный ПНЧ содержит интегратор, два резистора возврата интегратора, два компаратора, блок логики. Интегратор состоит из чоппер-стабилизированного усилителя с заземленным неинвертирующим входом, выход которого является выходом интегратора, конденсатора, включенного между инвертирующим входом и выходом усилителя, и входного резистора, включенного между инвертирующим входом усилителя и входом ПНЧ. Резисторы возврата интегратора подключены первыми выводами к источникам положительного и отрицательного опорных напряжений, а вторыми выводами – через два ключа возврата интегратора к инвертирующему входу усилителя. Блок логики подключен к выходам компараторов. К выходу интегратора подключен АЦП или дополнительный ПНЧ аналогичной структуры.

Необходимо подчеркнуть, что технический результат, достигаемый при

использовании заявленного изобретения, в описании в явном виде не указан.

Вместе с тем целью, на достижение которой направлено заявленное изобретение, является уменьшение задержки выходной информации при малом входном напряжении.

Доводы, приведенные в решении Роспатента, в подтверждение несоответствия материалов заявки требованию раскрытия сущности изобретения с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники, сводятся к следующему:

- в материалах заявки не раскрыто использование микроконтроллера, обрабатывающего сигналы, поступающие с выхода АЦП (или дополнительного ПНЧ);
- в материалах заявки не раскрыто, к какому входу из трех имеющихся у дополнительного ПНЧ должен подключаться выход интегратора основного ПНЧ;
- в материалах заявки не показан конкретный пример работы заявленного преобразователя ПНЧ с подключенным дополнительным ПНЧ;
- в материалах заявки не раскрыто, по какому критерию определяется критичная длительность интервала между импульсами основного ПНЧ, таким образом и за счет каких средств происходит переключение с выходных сигналов основного ПНЧ на выходные сигналы дополнительного ПНЧ.

В отношении первого из вышеприведенных доводов следует отметить, что специалисту в данной области техники известно, что для обработки сигналов, поступающих с выхода электронной аппаратуры, используются определенные технические средства, в частности, микроконтроллеры. Отсутствие в описании заявки сведений о том, что сигналы с выхода АЦП (или дополнительного ПНЧ) обрабатываются микроконтроллером, не свидетельствует о том, что сущность заявленного изобретения в документах заявки, представленных на дату ее подачи, раскрыта недостаточно для осуществления изобретения специалистом в данной области техники.

В отношении второго из вышеприведенных доводов необходимо подчеркнуть следующее. Можно согласиться с мнением, изложенным в

возражении, что на фиг. 4, где представлена схема заявленного устройства, указан единственный вход ПНЧ – вывод IN. Также на указанной схеме приведены выводы REFT для подключения опорного напряжения и GNDI – земля интегратора. При этом в описании заявки указано, что: входное напряжение поступает на вход интегратора 1; основной ПНЧ производит преобразование напряжения в частоту так же, как известные ПНЧ; дополнительный ПНЧ имеет ту же структуру, что и основной ПНЧ, при этом на фиг. 4 показано его подключение. Таким образом, в материалах заявки на дату ее подачи раскрыты сведения о подключении дополнительного ПНЧ.

В отношении третьего из вышеприведенных доводов следует отметить, что на странице 5 описания заявки представлен конкретный пример осуществления заявленного изобретения: “Так, при входном напряжении 10 мкВ, коэффициенте преобразования 50 кГц/В в обоих ПНЧ и предполагая, что интеграторы обоих ПНЧ обнулены, первый импульс на выходе основного ПНЧ появится через 2 с после начала интегрирования, а на выходе дополнительного ПНЧ – через 8,9 с. Дальнейшие импульсы будут поступать со все увеличивающейся частотой по мере увеличения напряжения выхода интегратора основного ПНЧ. Дальнейшее сокращение задержки выходной информации может быть достигнуто за счет увеличения коэффициента преобразования дополнительного ПНЧ путем уменьшения его постоянной интегрирования.”

Что касается четвертого из вышеприведенных доводов, то согласно описанию заявки: “Основной ПНЧ производит преобразование напряжения в частоту так же, как известные ПНЧ. При малом входном напряжении основного ПНЧ, как только интервал между смежными выходными импульсами достигает предельной для конкретной аппаратуры величины...при подключении к выходу интегратора дополнительного ПНЧ, по изменению периода частотных импульсов на выходе дополнительного ПНЧ определяют скорость и направление изменения напряжения на выходе интегратора. Зная коэффициент преобразования основного ПНЧ, определяют напряжение на его входе.” Таким образом, в описании заявки раскрыт алгоритм работы заявленного устройства,

при котором заявленный ПНЧ при длительном интервале между импульсами основного ПНЧ обрабатывает выходные сигналы дополнительного ПНЧ и использует их для измерения малого напряжения на входе основного ПНЧ.

Исходя из изложенного можно констатировать, что сделанный в решении Роспатента вывод о несоответствии материалов заявки требованию раскрытия сущности изобретения с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники, неправомерен.

С учетом данных обстоятельств материалы заявки были направлены для дальнейшего проведения экспертизы по существу, предусмотренной абзацами 1, 4 пункта 2 статьи 1386 Кодекса, включающей осуществление информационного поиска и оценку соответствия заявленного предложения условиям патентоспособности, предусмотренным абзацем вторым пункта 1 статьи 1350 Кодекса.

По результатам проведения информационного поиска 22.01.2024 были представлены: заключение, в котором сделан вывод о несоответствии заявленного изобретения по одной из двух представленных совокупностей альтернативных признаков (вариантов) (содержащей признак “к выходу интегратора подключен АЦП”) условию патентоспособности “изобретательский уровень”; отчет об информационном поиске.

В подтверждение довода о несоответствии указанного варианта выполнения прецизионного преобразователя напряжения в частоту условию патентоспособности “изобретательский уровень” в отчете о дополнительном информационном поиске приведены сведения о следующих источниках информации:

- патентный документ RU 2755017 C1, опубл. 09.09.2021 (далее – [1]);
- патентный документ RU 2731168 C1, опубл. 31.08.2020 (далее – [2]).

Заявитель в установленном порядке был ознакомлен с указанными материалами.

Анализ доводов, изложенных в заключении и касающихся несоответствия заявленного изобретения (содержащего вариант выполнения изобретения,

включающий признак “к выходу интегратора подключен АЦП”) условию патентоспособности “изобретательский уровень”, показал следующее.

Из патентного документа [1] известен прецизионный преобразователь напряжения в частоту (средство того же назначения; реферат патентного документа [1]), включающий следующие признаки предложенного устройства:

- наличие интегратора (пункт 1 формулы, фиг. 4, стр. 7 описания патентного документа [1]);

- интегратор состоит из чоппер - стабилизированного усилителя с заземленным неинвертирующим входом, выход которого является выходом интегратора, конденсатора, включенного между инвертирующим входом и выходом усилителя, входного резистора, включенного между инвертирующим входом усилителя и выходом ПНЧ (пункт 1 формулы, фиг. 4, стр. 7 описания патентного документа [1]);

- наличие двух резисторов возврата интегратора, подключенных первыми выводами к источникам положительного и отрицательного опорных напряжений, а вторыми выводами - через два ключа возврата интегратора к инвертирующему входу усилителя (пункт 1 формулы, фиг. 4, стр. 7 описания патентного документа [1]);

- наличие двух компараторов, сравнивающих выходное напряжение интегратора с положительным и отрицательным опорным напряжением,

- наличие блока логики, подключенного к выходам компараторов и формирующего сигналы положительного и отрицательного частотных выходов ПНЧ, сигналы управления ключами возврата, тактовый сигнал чоппер – стабилизации (пункт 1 формулы, фиг. 4, стр. 7 описания патентного документа [1]).

Отличием заявленного устройства по указанному альтернативному варианту выполнения от известного из патентного документа [1] является то, что к выходу интегратора подключен АЦП.

Из патентного документа [2] известен прецизионный преобразователь напряжения в частоту, содержащий интегратор, к выходу которого подключен

АЦП (к интегратору 2 подключен АЦП 10; пункт 1 формулы, фиг. 1, стр. 6 описания патентного документа [2]).

В отношении технического результата, достигаемого заявленным решением, необходимо отметить следующее. Как было отмечено выше, целью, на достижение которой направлено заявленное изобретение, является уменьшение задержки выходной информации при малом входном напряжении.

В патентном документе [2] решается проблема (стр. 6 описания патентного документа [2]), заключающаяся в том, что интегратор сбрасывается не мгновенно, а за некоторое время (то есть происходит задержка) и вероятность попадания импульса считывания на это время велика, что приводит к получению недостоверной информации, а решаемая техническая задача (стр. 7 описания патентного документа [2]) заключается в увеличении разрешающей способности аналогово-цифрового преобразователя и устранении неоднозначности в случае попадания импульса считывания на время сброса интегратора. Таким образом, снятие в устройстве, раскрытом в патентном документе [2], выходного напряжения с помощью вспомогательного АЦП приведет к уменьшению задержки выходной информации при малом входном напряжении, т.е. решение по патентному документу [2] обеспечивает достижение указанного в описании заявленного изобретения технического результата.

Следовательно, из приведенных в отчете о дополнительном информационном поиске патентных документов [1], [2] известны сведения о всех признаках формулы изобретения (в отношении варианта осуществления, включающего подключение к выходу интегратора АЦП), а также подтверждена известность влияния признаков, совпадающих с отличительными признаками указанного варианта заявленного изобретения, на указанный заявителем технический результат.

Что касается изобретения по второму альтернативному варианту выполнения, характеризующегося подключением к выходу интегратора дополнительного ПНЧ аналогичной структуры, то в отношении него в заключении по результатам дополнительного информационного поиска сделан

вывод о соответствии всем условиям патентноспособности.

На заседании коллегии 01.03.2024 заявителем представлена скорректированная формула (исключен вариант осуществления, касающийся подключения к выходу интегратора АЦП). Формула принята к рассмотрению.

Учитывая вышеизложенное, коллегия пришла к выводу о наличии оснований для принятия Роспатентом следующего решения:

удовлетворить возражение, поступившее 21.09.2023, отменить решение Роспатента от 07.08.2023, выдать патент Российской Федерации на изобретение с формулой, представленной на заседании коллегии 01.03.2024.

(21)2022134787/07

(51)МПК

H03M 1/60 (2006.01)

(57) “Преобразователь напряжения в частоту (ПНЧ), содержащий интегратор, состоящий из чоппер - стабилизированного усилителя с заземленным неинвертирующим входом, выход которого является выходом интегратора, конденсатора, включенного между инвертирующим входом и выходом усилителя, входного резистора, включенного между инвертирующим входом усилителя и выходом ПНЧ, два резистора возврата интегратора, подключенные первыми выводами к источникам положительного и отрицательного опорных напряжений, а вторыми выводами - через два ключа возврата интегратора к инвертирующему входу усилителя, два компаратора, сравнивающие выходное напряжение интегратора с положительным и отрицательным опорным напряжением, блок логики, подключенный к выходам компараторов и формирующий сигналы положительного и отрицательного частотных выходов ПНЧ, сигналы управления ключами возврата, тактовый сигнал чоппер - стабилизации, отличающийся тем, что к выходу интегратора подключен дополнительный ПНЧ аналогичной структуры.”

(56) RU 2755017 C1, опубл. 09.09.2021;

RU 2731168 C1, опубл. 31.08.2020.

Примечание: при публикации сведений о выдаче патента будет использовано описание, представленное на заседании коллегии 01.03.2024.