

Керимзаде Гюльшен Санан,

Кандидат технических наук, доцент, Азербайджанский Государственный
Университет Нефти и Промышленности, Баку

Kerimzade Gulschen Sanan, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku

**ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРЕЦИЗИОННЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ТОКА
CHARACTERISTIC FEATURES
OF PRECISION CURRENT STABILIZERS**

Аннотация. Надежность, точность, экономичность и срок службы устройств автоматики, информационно-измерительной техники, испытательной аппаратуры во многом определяется стабильностью и формой тока нагрузки. Необходимым условием обеспечения заданной точности для сложной измерительной и поверочной аппаратуры, для испытания медицинской аппаратуры является стабильность тока нагрузки. Задача стабилизации тока и напряжения на нагрузке характеризуется посредством параметрических и управляемых прецизионных стабилизаторов, принцип действия которых базируется на использовании различных физических явлений, например, на использовании нелинейной вольт-амперной характеристики различных элементов, применяемых в схемах стабилизаторов [6].

Abstract. Reliability, accuracy, efficiency and service life of automation devices, information-measuring equipment, test equipment is largely determined by the stability and shape of the load current. A necessary condition for ensuring the specified accuracy for complex measuring and verification equipment, for testing medical equipment is the stability of the load current. The task of stabilizing the current and voltage at the load is characterized by means of parametric and controlled



precision stabilizers, the principle of operation of which is based on the use of various physical phenomena, for example, on the use of a nonlinear current-voltage characteristic of various elements used in stabilizer circuits [6].

Ключевые слова: система управления, прецизионный, стабилизатор тока, характеристика, контроль, параметр, стабильность, нагрузка, входное напряжение, КПД.

Keywords: control system, precision, current stabilizer, characteristic, control, parameter, stability, load, input voltage, efficiency.

В контрольно-стабилизирующих системах управления обеспечение постоянства тока нагрузки является одним из важных задач. Поддержание постоянства тока осуществляется применением схем преобразования и регуляторов переключающего типа на основе IGBT-транзисторов. Посредством широтно-импульсной модуляции выполняется управление ключа, что приводит к управлению преобразователя и соответственно тока на выходе нагрузки. Для поддержания постоянства тока нагрузки разработка системы управления стабилизатора тока является основной целью. Для питания электронных приборов, а также подачи рабочей температуры в термостабилизаторах стабилизаторы тока находят широкое применение, кроме того, требуются для зарядки аккумуляторов различного типа. Стабилизаторы тока находят широкое применение в составе интегральных микросхем преобразующих и усиливающих каскадов для подачи тока [1-5]. Для получения постоянного тока при постоянном напряжении применяются преобразователи напряжения. В качестве основных функций следует отметить: преобразование входного напряжения постоянного тока к выходному напряжению постоянного тока; в зависимости от изменений нагрузки регулирование выходного напряжения постоянного тока; при постоянном выходном напряжении (ниже требуемого уровня) уменьшение пульсаций переменного напряжения; обеспечение изоляции между источниками нагрузочного и входного сигнала; защиту от электромагнитной погрешности источника системы и входного сигнала и т.д. В



цепях постоянного тока стабилизаторы параметров электроэнергии выполняются на основе полупроводниковых приборов и согласно принципу действия подразделяются на две группы: разомкнутые и замкнутые (параметрические и с обратной связью). Для достижения двигателем необходимого значения тока большую роль играет регулятор тока и является составной частью векторной системы управления для двигателей переменного тока. Применением векторного наблюдения в определенный период для контроля момента необходимо выполнение требуемых операций не зависимо от различных помех. Для применения системы векторного контроля важным является также предпочтительный дизайн регулятора. На рисунках 1 и 2 представлены схема стабилизатора тока трехфазной нагрузки и конфигурация системы для стабилизатора тока, состоящего из блоков компенсационной погрешности и модуляции напряжения. Блок компенсационной погрешности создает напряжение команды для уменьшения погрешностей между токами фактическими и командными [1-3], а блок модуляции напряжения создает входные сигналы для переходных приборов и для напряжения команд, подаваемых со стороны блока компенсационной погрешности.

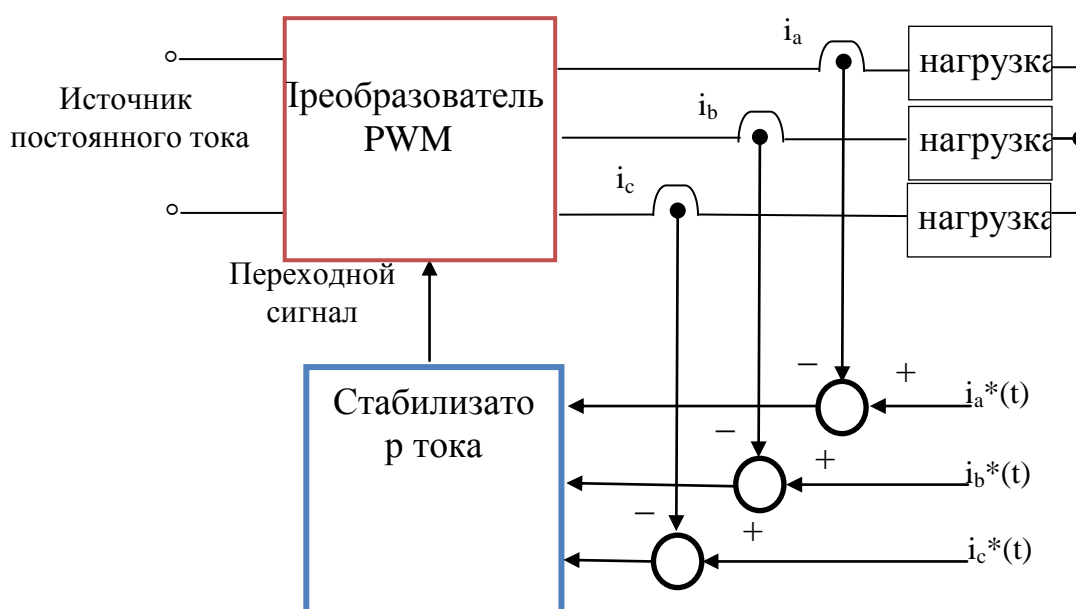


Рис.1 Стабилизатор тока трехфазной нагрузки



Преобразователи работают с постоянной частотой коммутации (850Гц.). По пиковому току режимы управления и встроенные цепи частотной коррекции способствуют уменьшить количество до минимума внешних компонентов, одновременно обеспечивают устойчивую работу преобразователей с выходным конденсатором и дросселей широкой номенклатуры. Встроенные транзисторы обеспечивают высокий КПД преобразователей (рис.3) основного ключа 95 мОм. и синхронного выпрямителя сопротивлением 69 мОм. *olan*, в том числе – при малых выходных напряжениях.

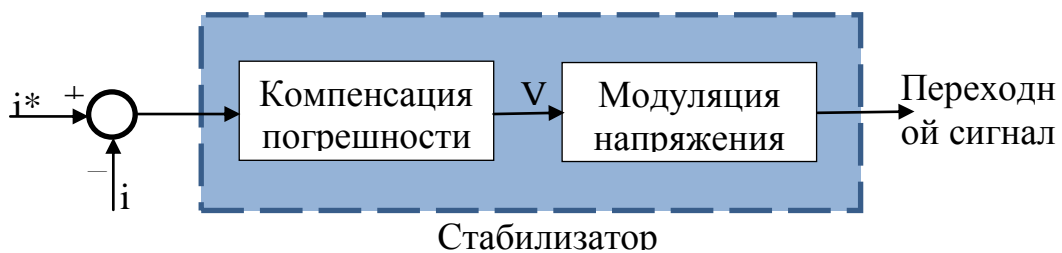


Рис.2 Конфигурация стабилизатора тока

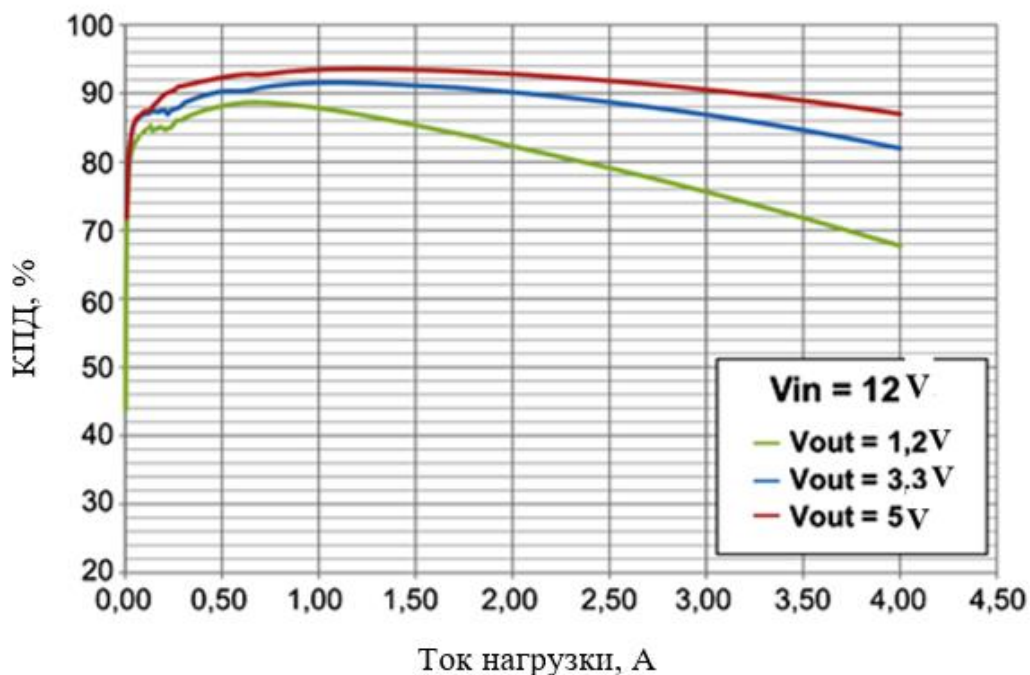


Рис.3 Графики КПД преобразователя в зависимости от тока нагрузки и выходного напряжения



По высокой точности регулирования выходного напряжения и частоте переходного процесса прецизионные стабилизаторы для питания микропроцессоров и микросхем памяти идеально соответствуют. По сравнению с аналогами такие стабилизаторы также отличаются малым значением падения напряжения и самопроизводимого тока, что в приборах с питанием от батареи обеспечивает продление периода автономной работы. В качестве основных характеристик можно отметить как максимальный ток нагрузки (0.5, 1А), высокая точность стабилизации выходного напряжения ($\pm 1\%$ для 25°C), низкий уровень шума (45мкВ. при 10.....100000Гц.), малое значение падения напряжения (125 и 200мВ.; для тока нагрузки 0.5 и 1А.), широкий диапазон входного напряжения питания (2.5.....16В.), малое значение самопроизводимого тока в рабочем режиме без нагрузки (200мкА.) и т.д. (рис.4).

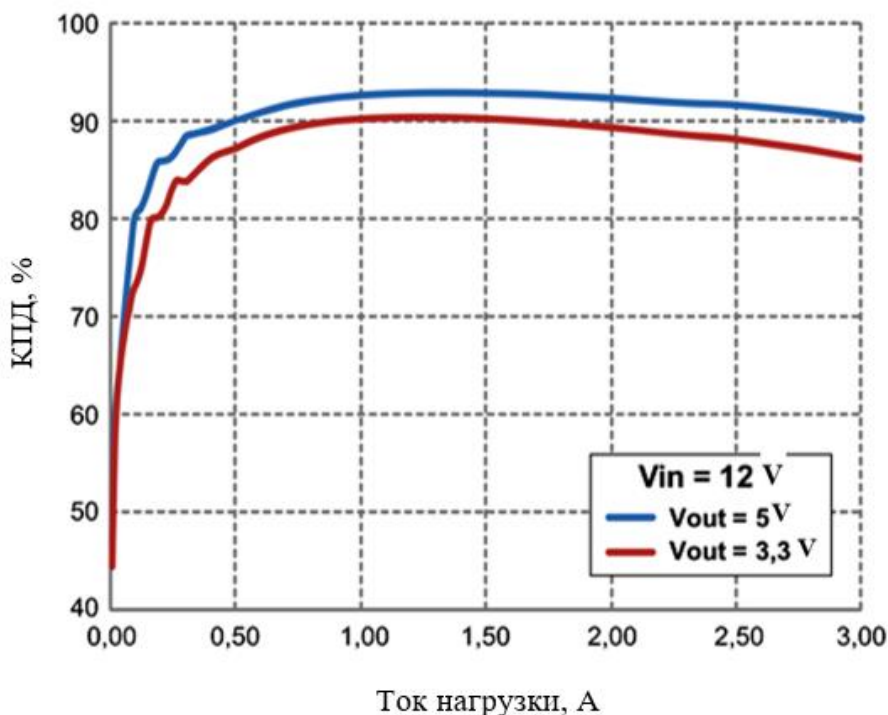


Рис.4 Графики КПД преобразователя в зависимости от тока нагрузки и выходного напряжения



Для питания устройств с малогабаритными батареями используются преобразователи с очень малым производительным током (портативные сенсоры в энергосберегающем режиме) (рис.5). В типовых вариантах применения в основном периоде передающего режима радио-модули для передачи информации дули центральному контроллеру размещаются в положении приемника. Одним из преимуществ следует отметить обеспечение высокого КПД в широком диапазоне токов нагрузки, что позволяет увеличить период автономной работы в режиме приемника. Анализированы факторы, характеризующие стабилизатор, такие как современное состояние источников питания, их особенности, зависимости, разнообразие, характеристики и области применения.

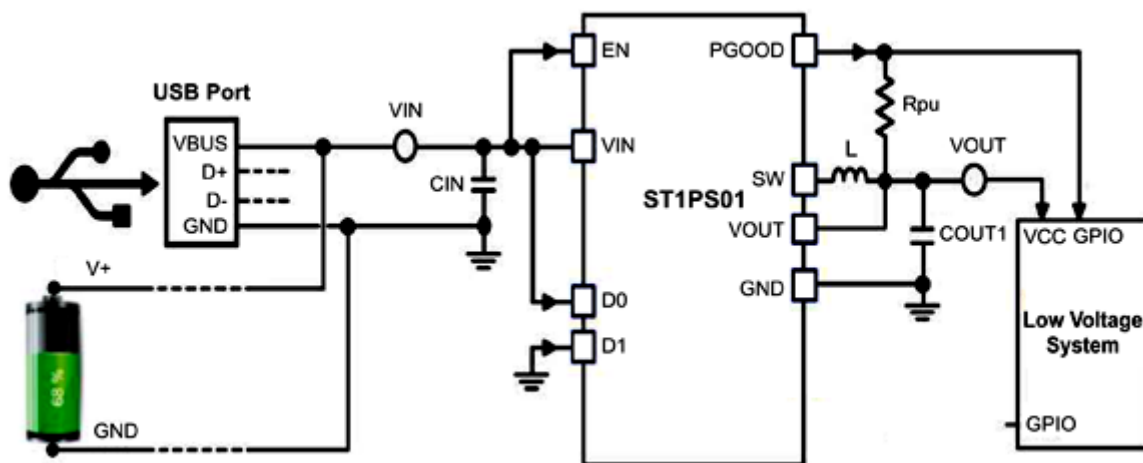


Рис.5 Типовая схема включения преобразователя

Определение выходных характеристик, установление аналитических связей между исходными данными и выходными параметрами стабилизатора является одним из этапов алгоритма для решения задач проектирования параметров прецизионных стабилизаторов тока, что в свою очередь способствует разработке математической модели, состоящей из системы уравнений электрических, магнитных, механических и тепловых цепей стабилизатора, совместное решение которых позволяет установить аналитические связи между исходными данными и параметрами.



Список литературы:

1. Керимзаде Г.С."Особенности системы управления стабилизатором тока".// 6th International Artificial Intelligence & Data Processing Symposium,08-09 September,Malatiya, 2022.s.194-199.

2. Kerimzade G.S."Analytical connections of the parameters and sizes of the precision stabilizer of alternating current using the effect of inductance levitation".//IJTPE Journal.September.2022. № 3.pp.175-184.

3. Керимзаде Г.С."Характеристики системы управления стабилизатора тока".// Международная научно-техническая конференция "Современные проблемы и перспективы развития электроэнергетики". АГМА. Баку, Азербайджан, 17-18ноября,2022. с.43-48.

4. Kerimzade G.S."Analysis of the methodology for calculation current stabilizer with induction levitation".//IJ TPE Journal.Dezember.2022. № 4.pp.170-174.

5. Kerimzade G.S."Analytical expressions of the relationship to the calculation of the AC stabilizer with induction levitation".//IJ TPE Journal. March. 2023. №1. pp.135-139.

6. Kerimzade G.S." High precision precision current stabilizers with induction levitation".// Journal of Renewable Energy,Electrical, and Computer Engineering. 2023. Volume 3, Number 1, March.2023.

