

ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НИЗКОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

Кандрукевич И.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Бордусов С. В. – профессор, докт. техн. наук

Описание простого и недорогого широкополосного универсального прибора для контроля мощности НЧ сигналов.

Устройство относится к области измерительного оборудования, в частности к средствам измерения параметров радиотехнических сигналов, а именно к схемам измерения активной мощности, поглощаемой нагрузкой с любым характером проводимости, поступающей от источника напряжения, при условии, что верхняя частота гармоники в спектре сигнала напряжения питания нагрузки или тока нагрузки находится в низкочастотном диапазоне.

При этом тип проводимости самой нагрузки может быть неизвестен, или изменяется со временем, что характерно для различных технологических сред, которые и могут выступать в качестве нагрузки. Стоит отметить, что для многих технологических процессов активная мощность, поглощаемая нагрузкой, является одним из параметров технологического процесса, по которому можно судить об интенсивности протекания процесса, прогнозировать качество конечного продукта, производить выбор оптимальных режимов обработки [1].

Измеритель состоит из датчиков тока и напряжения, перемножителя входных сигналов, интегрирующего АЦП и цифрового индикатора.

Недостатком данного устройства является то, что в нём используется аналогово-цифровое преобразование сигналов с датчиков тока и напряжения, пропорциональное действующим значениям тока и напряжения нагрузки, с последующим их перемножением в двоичном коде. Поэтому данное устройство предназначено для измерения мощности, передаваемой в нагрузку по линиям промышленной сети (230 В, 50 Гц). При необходимости измерения мощности более высокочастотного сигнала требуется значительное усложнение схемы устройства.

Устройство для измерения мощности, состоит из резистивного датчика тока RS, резистивного делителя напряжения на нагрузке Z_н, состоящего из элементов R₁, R₂, прецизионного аналогового перемножителя, аналогово-цифрового преобразователя двойного интегрирования (АЦП), цифрового жидкокристаллического индикатора (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Функциональная схема измерителя мощности

Устройство работает следующим образом. Ток нагрузки, проходя через резистивный датчик тока RS, создаёт на Z_н падение напряжения, пропорциональное мгновенному значению тока нагрузки. Форма тока может быть различной. Полученное таким образом напряжение U₂ поступает на первый вход аналогового перемножителя. На второй вход аналогового перемножителя подаётся напряжение U₁ с делителя напряжения нагрузки Z_н, состоящего из элементов R₁, R₂, которое пропорционально мгновенному значению полного напряжения на нагрузке.

Датчик напряжения представляет собой делитель напряжения, который стоит параллельно нагрузке. Датчик тока состоит из одного резистора номиналом в 1 Ом, который подключен последовательно нагрузке. С выхода датчиков снимаются сигналы, пропорциональные мгновенным значениям тока и напряжения на нагрузке. В основе перемножителя лежит микросхема аналогового прецизионного перемножителя KP525PC2A, который осуществляет перемножение мгновенных значений сигналов тока и напряжения с выхода датчика с погрешностью не более 1%.

Сигнал с выхода аналогового перемножителя поступает на вход интегрирующего АЦП, который выполняет интегрирование входного сигнала и его дальнейшее преобразование в цифровую форму с последующим выводом на цифровой индикатор. В качестве АЦП в приборе используется БИС KP572PB5A. Это АЦП двойного интегрирования, принцип действия которого основан на накоплении заряда, пропорциональному входному сигналу [2].

Список использованных источников:

1. Кушнир Ф. В., *Радиотехнические измерения: Учебник для техникумов связи* – М.: Связь, 1990.
2. Горбунов, Б.И. *Контрольно-измерительная техника* / Горбунов Б.И., Кабариха В.А., Медведев Э.М., 3-е изд. М: "Высшая школа", 2005.-368с.