



УДК 621.317.7.023

РАЗРАБОТКА И ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО СИГНАЛА

А.Ю. Полухин, И.А. Огородников, А.Н. Угловский

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,
г. Новочеркасск

В данной статье рассматривается разработка и описание функциональной электрической схемы измерителя мощности высокочастотного сигнала. Устройство имеет в измерительной части квадратичный детектор, преобразователь ток-напряжение, блок усиления. Усиленный сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь, откуда уже в виде кода поступает в микроконтроллер для обработки, хранения и передачи. Подключенный к микроконтроллеру индикатор отображает нынешнее состояние работы устройства, а подключение по интерфейсу *USB* позволяет соединить устройство с персональным компьютером

Ключевые слова: измеритель мощности, высокочастотный сигнал, аналого-цифровое преобразование, квадратичный детектор

DEVELOPMENT AND DESCRIPTION OF THE FUNCTIONAL ELECTRICAL CIRCUIT OF THE POWER METER OF A HIGH FREQUENCY SIGNAL

A.U. Polukhin, I.A. Ogorodnikov, A.N. Uglovsky

Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk

This article discusses the development and description of a functional electrical circuit for a high-frequency signal power meter. The device has in the measuring part a square-law detector, a current-voltage converter, an amplification unit. The amplified signal goes to an analog-to-digital converter, from where it is sent to the microcontroller in the form of a code for processing, storage and transmission. The indicator connected to the microcontroller displays the current state of the device, and the *USB* connection allows the device to be connected to a personal computer

Keywords: power meter, high frequency signal, analog-to-digital conversion, square-law detector

Функциональная электрическая схема измерителя мощности высокочастотного сигнала приведена на рисунке 1. Она состоит из следующих блоков:

- ИС - исследуемый сигнал;
- КД - квадратичный детектор;
- ПТН – преобразователь ток –напряжения;
- ОУ - операционный усилитель;
- ООС – отрицательная обратная связь;
- К – коммутатор;
- ИОН – источник опорного напряжения;
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- МК – микроконтроллер;
- Ч – часы реального времени;
- КЛ – клавиатура;
- ИНД – индикатор;
- БП – блок питания;
- ФИ *USB* – формирователь интерфейса *USB*.

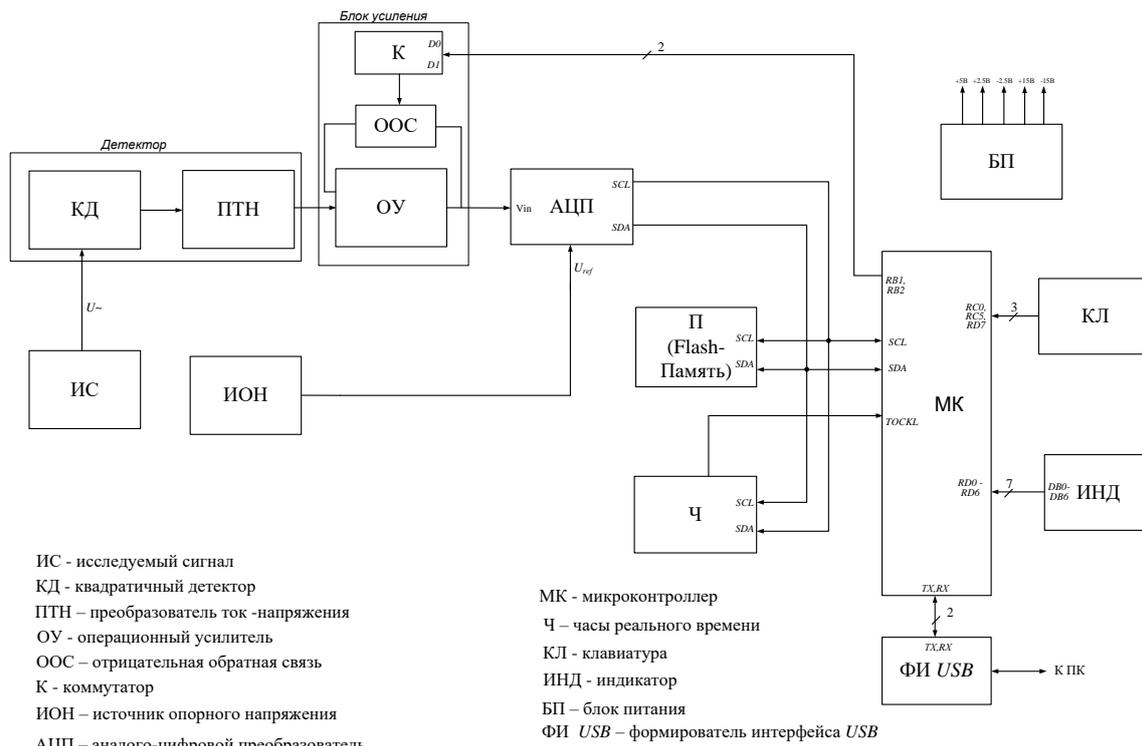


Рис. 1 – Функциональная электрическая схема измерителя мощности высокочастотного сигнала

Исследуемый переменный сигнал U_{\sim} поступает на квадратичный детектор, где происходит его выпрямление. Причем напряжение U_{-} на выходе КД пропорционально квадрату напряжения на входе детектора и, соответственно, мощности входного сигнала.

Исследуемый переменный сигнал U_{\sim} поступает на квадратичный детектор, где происходит его выпрямление. Причем напряжение U_{-} на выходе КД пропорционально квадрату напряжения на входе детектора и, соответственно, мощности входного сигнала.

Выпрямленный ток преобразуется в напряжение с помощью блока ПТН, выполненный на операционном усилителе. Здесь происходит также и усиление исследуемого сигнала для дальнейшей обработки.

Полученный постоянный сигнал поступает на прецизионный операционный усилитель (ОУ) с переменным коэффициентом усиления, где происходит основное усиление сигнала. Управление коммутатором К, задающим коэффициент усиления, осуществляется микроконтроллером.

Усиленный сигнал поступает на быстродействующий аналого-цифровой преобразователь АЦП. Полученный цифровой код поступает для дальнейшей обработки в микроконтроллер МК.

Так как устройство должно работать автономно перед подключением к персональному компьютеру ПК, в его состав входят *flash*-память и микросхема часов Ч. Кроме того, устройство обладает индикатором ИНД и клавиатурой КЛ. Для подключения к ПК необходим формирователь интерфейса ФИ USB. Полу-



ченная информация запоминается в устройстве для последующей обработки в компьютере.

Блок питания БП обеспечивает напряжение питания всей принципиальной электрической схемы.

© А.Ю. Полухин, И.А. Огородников, А.Н. Угловский, 2020