

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ В ОБЛАСТИ АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ

Кравченко П. А., Кравченко И. С., Щербаков О. Е.

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко**Обосновано и исследовано применение теории прослеживаемости при измерении параметров амплитудно-модулированных сигналов с целью обеспечения единства измерений.*

Постановка задачи. На сегодняшний день актуальным является обеспечение единства измерения не только в рамках одного государства, а и в рамках всего мира. В связи с этим вводится понятие "неопределенности измерений", что является вынужденной мерой, необходимой для единообразного и упрощенного оценивания достоверности измерения.

Цель статьи. Предметом исследования данной статьи является применение теории прослеживаемости и неопределенности измерений при измерении параметров амплитудно-модулированных сигналов с целью обеспечения единства измерений.

Основная часть. Амплитудная модуляция (АМ) широко используется в радиовещании, телевидении, других радиотехнических системах. Средствами измерительной техники (СИТ) общего назначения в этой отрасли радиоизмерений являются измерительные генераторы, которые воссоздают амплитудно-модулированный сигнал с нормируемыми параметрами, и измерители коэффициента амплитудной модуляции (модулометры), которые являются измерительными приемопередатчиками АМ сигналов. Большинство этих средств работают в диапазонах несущих частот от 10 кГц до 1000 МГц при модулирующих частотах от 30 Гц до 200 кГц [1].

Основными метрологическими характеристиками генераторов и модулометров являются погрешность (неопределенность) воссоздания или измерения коэффициента АМ (во всех диапазонах несущих и модулирующих частот), а также коэффициент нелинейных искажений (коэффициент гармоник КГ) АМ сигнала, который возникает в процессе формирования (КГ генераторы) и приема (демодуляции) АМ сигнала (КГ модулометры).

Обеспечение единства измерений является важнейшим условием социально-экономического развития страны, обеспечения безопасности граждан, общества и государства, повышения качества и конкурентоспособности товаров, работ и услуг, научно-технического прогресса, необходимо для осуществления государственного контроля и оценки соответствия продукции установленным требованиям, создает основу для честной торговли на внутреннем и международном рынках. Международное взаимное признание измерительных возможностей страны является важным фактором для устранения технических барьеров в торговле и участия в многосторонних торговых соглашениях [2].

Неизменно с понятием "единство измерений" следует также рассматривать их "прослеживаемость" (привязка к эталонам), которая подразумевает, что измерение может быть соотнесено с национальным или международным эталоном, и что это соотношение задокументировано. Измерительный инструмент должен быть откалиброван по эталону, который сам является прослеживаемым.

Концепция прослеживаемости является важной, потому что дает возможность сравнить точность измерений в соответствии со стандартизированной процедурой оценки неопределенности измерений.

Единицы измерения самой высокой точности реализуются международными эталонами, некоторые из которых хранятся в Международном бюро мер и весов (МБМВ). Национальные эталоны, хранящиеся национальными институтами по метрологии, должны сравниваться с международными. Результат этого сравнения, точность национального эталона с оцененной неопределенностью, указывается в сертификате.

Национальный эталон служит для калибровки исходных эталонов более низкой точности. Исходные эталоны хранятся в национальных институтах метрологии для калибровок, которые не требуют высочайшей точности, и в калибровочных лабораториях.

Прослеживаемость достигается неразрывной цепью сравнений относительно международных эталонов. Если для определенной величины в МБМВ нет готового международного эталона, то международный эталон признается международным соглашением, чтобы служить в международном масштабе основой для присваивания значений другим эталонам рассматриваемой величины. Обычно значение международного эталона определяется сличением между собой национальных эталонов наивысшего качества.

Для метрологического обеспечения (поверки, калибровки) этих СИТ разработаны методы и образцовая установка типа К2-34 (в статусе рабочего эталона), которая была выпущена небольшой серией еще во времена СССР (около 150 единиц). Систему обеспечения единства измерений в отрасли АМ и соответствующую поверочную схему возглавляет первичный эталон единицы коэффициента АМ, созданный в ННЦ "Институт метрологии" (Харьков).

Схема метрологического обеспечения генераторов (рис. 1) является классическим примером децентрализованной системы, когда для обеспече-

ния единства измерений используются эталоны из других поверочных схем.

Независимо от развития вопроса о централизации измерений в данной области необходимо сформулировать некоторые общие принципы воспроизведе-

дения единиц девиации частоты (ДЧ) и коэффициента амплитудной модуляции (КАМ). В рассматриваемой области в основу воспроизведения единиц ДЧ, КАМ и КГ положены изученные свойства самих сигналов.

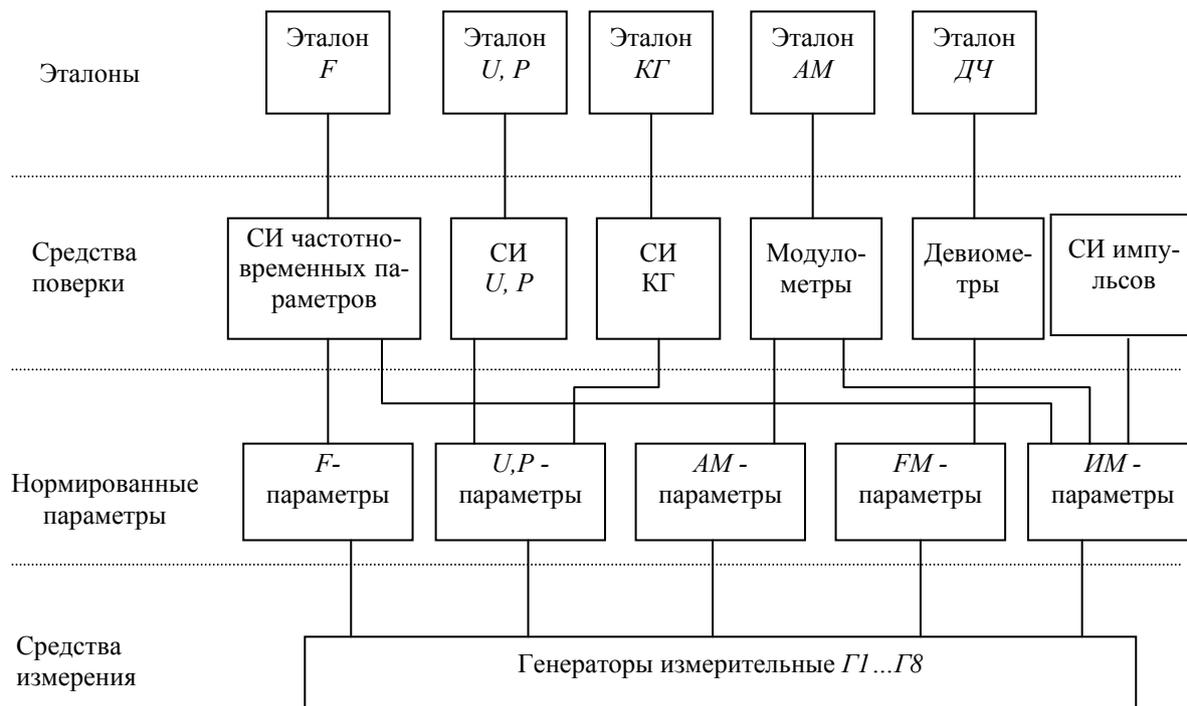


Рисунок 1 – Схема метрологического обеспечения измерительных генераторов сигналов гармоническим сигналом

Для АМ сигнала таким эффектом можно считать вид характерной осциллограммы сигнала при $m_n = 100\%$, что может быть зафиксировано с высокой точностью.

Выводы. На сегодняшний день работы идут в таких направлениях:

- поиски новых методов формирования эталонных АМ сигналов, в частности с использованием цифровой обработки сигналов;
- повышение точности измерения коэффициента АМ в широких диапазонах несущих и модулирующих частот;
- повышение разрешающей способности измерения КГ АМ сигнала;
- усовершенствование аппаратуры для измерения АМ всех уровней точности на основе современных электрорадиоэлементов и измерительно-вычислительных технологий;
- воплощение новых концепций обеспечения единства измерений, в частности, концепции неопределенности и прослеживаемости измерений для гармонизации с мировыми тенденциями в метрологии.

Список использованных источников

1. И. П. Захаров. Эталоны в области электрорадиоизмерений / И. П. Захаров, Ю. Ф. Павленко. Справочное пособие. – Харьков: Горячая линия. – Телеком, 2008. – 180 с.

2. Ю. Ф. Павленко. Забезпечення єдності електро-радіовимірювань / Ю. Ф. Павленко, І. П. Захаров, С. І. Кондрашов, В. К. Гусельников. Під заг. ред. Ю. Ф. Павленко : Навч. посібник. – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. 207 с.

Анотація

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ В ОБЛАСТІ АМПЛІТУДНОЇ МОДУЛЯЦІЇ

Кравченко П. О., Кравченко І. С., Щербаков О. Є.

Обґрунтовано і досліджено застосування теорії простежуваності при вимірюванні параметрів амплітудно-модульованих сигналів з метою забезпечення єдності вимірювань.

Abstract

PROVIDING THE UNITY OF MEASUREMENTS IN THE AREA OF PEAK MODULATION

Kravchenko P., Kravchenko I., Sherbakov O.

Application of theory of traceability of measurements is reasonable and investigational at measuring of parameters of the peak-modulated signals with the purpose of providing the unity of measurements.