

ПРОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
 ДЛЯ ЦИФРОВОГО USB-ОСЦИЛЛОГРАФА



Чака Игорь Юрьевич
 Аспирант
 БГАТУ

التحقق من محول القياس للحصول على راسم زينباته USB رقمي

Аннотация: в рамках данного работа представлены материалы по разработке измерительного преобразователя для цифрового USB-осциллографа: приведены результаты реальной проверки антенны «симметричный диполь».
 Ключевые слова: антенный анализатор, антенна, генератор, измерительный преобразователь.



научный
 руководитель

الشرف
 العلمي

Збродыга Владимир Михайлович
 к.т.н., доцент кафедры
 «Электроснабжения и
 электротехники» БГАТУ

إيجور يوريفيتش تشاكا
 طالب دكتوراه بالجامعة البيلاروسية
 التقنية الزراعية الحكومية

الخلاصة: يقدم هذا العمل مواد حول تطوير محول قياس لمذبذب USB الرقمي: يتم تقديم نتائج اختبار حقيقي للهوائي "ثنائي القطب المتماثل".
 الكلمات المفتاحية: محلل هوائي، هوائي، مولد، محول قياس.

د. فلاديمير ميخائيلوفيتش زبروديجا
 أستاذ مشارك، قسم هندسة الطاقة والكهرباء،
 جامعة بيلاروسيا التقنية الزراعية الحكومية

Введение

Данная работа посвящена проверке измерительного преобразователя для измерения активного и реактивного сопротивления антенны «симметричный диполь» на заданной частоте высокочастотного генератора.

المقدمة

هذا العمل مخصص لاختبار محول القياس لقياس المقاومة النشطة والتفاعلية للهوائي "ثنائي القطب المتماثل" عند تردد معين من المولد عالي التردد.

Результаты и обсуждение

В качестве нагрузки использовалась антенна «симметричный диполь», с длиной одного «плеча» 5 м. Угол между плечами – 120°. Частота генератора – 14,10 МГц. По осциллограммам определяются амплитудные значения U_{CH1} и U_{CH2} . По закону Ома определяем полное сопротивление нагрузки, а по осциллограммам угол сдвига фаз между амплитудными значениями ВЧ напряжения и ВЧ тока. Сопротивление нагрузки переводится из показательной формы записи в алгебраическую форму [1], и сравниваются со значениями активного (R_{AA}) и реактивного (X_{AA}) сопротивлений, полученными с помощью поверенного антенного анализатора «Rig Expert AA-600» [2]. Опыт № 1 соответствует высоте подвеса антенны $h = 3,0$ м над поверхностью земли, опыт № 2 $h = 5,0$ м. Рассчитываются абсолютные погрешности для активного ($|\Delta R|$) и реактивного ($|\Delta X|$) сопротивлений. Осциллограмма работы данного преобразователя приведена на рисунке 1. Результаты сведены в таблицу 1.

النتائج والمناقشة

تم استخدام هوائي ثنائي القطب متماثل بطول "ذراع" واحد يبلغ 5 أمتار كحمل. وكانت الزاوية بين الذراعين 120 درجة. تردد المولد هو 14.10 ميجا هرتز. يتم تحديد قيم سعة U_{CH1} و U_{CH2} من مخططات التذبذبات. وفقاً لقانون أوم، نحدد مقاومة الحمل الكلية، ووفقاً للمخططات التذبذبية، زاوية تحول الطور بين قيم سعة الجهد العالي التردد والتيار العالي التردد. يتم تحويل مقاومة الحمل من الصيغة الأسية إلى الصيغة الجبرية [1]، ومقارنتها بقيم المقاومة النشطة (R_{AA}) والتفاعلية (X_{AA}) التي تم الحصول عليها باستخدام محلل الهوائي المعتمد "Rig Expert AA-600" [2]. التجربة رقم 1 تتوافق مع ارتفاع تعليق الهوائي $h = 3$ م فوق سطح الأرض، التجربة رقم 2 $h = 5$ م. يتم حساب الأخطاء المطلقة للمقاومات النشطة ($|\Delta R|$) والتفاعلية ($|\Delta X|$). يظهر مخطط التذبذب لعملية هذا المحول في الشكل 1. ويتم تلخيص النتائج في الجدول 1.

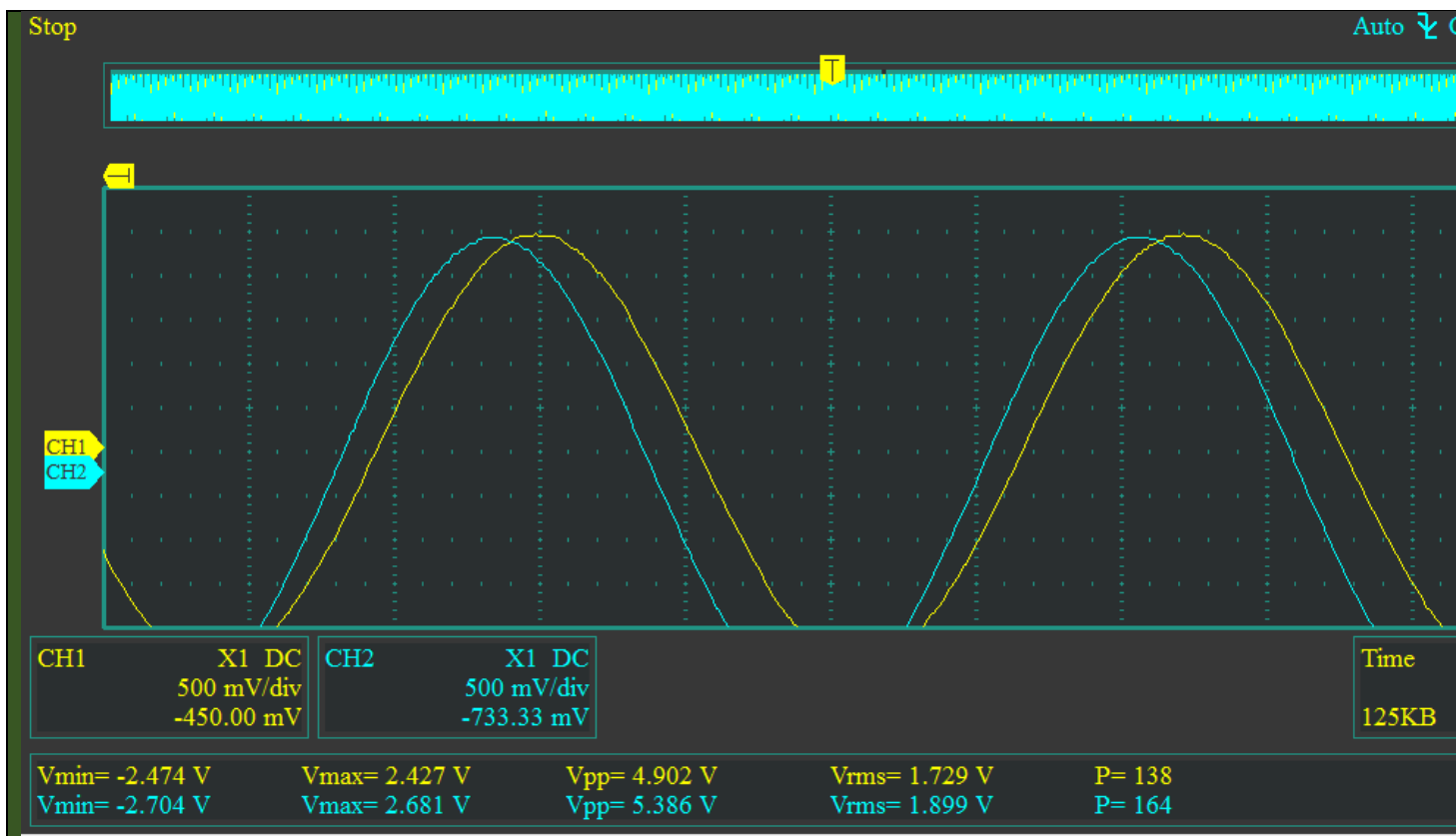


Рис. 1 – Осциллограмма опыта № 1

الشكل ١ - مخطط زينباته المعبر عنه رقم ١

الجدول 1 - نتائج التجارب أ - المعلمة؛ ب- التجربة رقم 1؛ ج- التجربة رقم 2
 Таблица 1 – Результаты опытов А – Параметр; В - Опыт № 1; С - Опыт № 2

A	h, м	U_{CH2} , В	U_{CH1} , В	$ Z $, Ом	φ°	R, Ом	X, Ом	R_{AA} , Ом	X_{AA} , Ом	$ \Delta R $, Ом	$ \Delta X $, Ом
B	3	2,681	2,427	55,233	+ 26,0	49,643	24,213	49,617	24,315	0,026	0,102
C	5	2,907	2,756	52,740	+ 14,0	51,173	12,759	51,109	12,621	0,064	0,138

Заключение

Реальные измерения параметров антенны данным устройством обнаруживают максимальную погрешность 1,1 % (0,138 Ом) и указывают на возможность его практического использования при проведении лабораторных и производственных испытаний высокочастотного оборудования.

الخاتمة

تكشف القياسات الفعلية لمعاملات الهوائي بواسطة هذا الجهاز عن خطأ أقصى قدره 1.1٪ (0.138 أوم) وتشير إلى إمكانية استخدامه العملي في الاختبارات المعملية والإنتاجية للمعدات عالية التردد.

Литература والمصادر

- Преобразование комплексных чисел. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mathforyou.net/online/numbers/complex/convert/> – Дата доступа: 20.11.2024.
- Руководство пользователя RigExpert AA-600. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rigexpert.com/downloads/aa-600>. – Дата доступа: 22.11.2024.