



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ЦИФРОВОГО USB-ОСЦИЛЛОГРАФА

رسم تخطيطي لدائرة محول قياس لرسمات زنبذات USB رقمية



научный
руководитель

المشرف
العلمي

Чака Игорь Юрьевич
Аспирант
БГАТУ

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

إيجور يوريفيتش تشاكا
طالب دكتوراه بالجامعة البيلاروسية
التقنية الزراعية الحكومية

Аннотация: в рамках данной работа представлены материалы по разработке измерительного преобразователя для цифрового USB-осциллографа, а также рассмотрена его схема и практическое применение для исследования параметров реальной антенны.
Ключевые слова: осциллограф, нагрузка, генератор, измерительный преобразователь.

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

الخلاصة: يقدم هذا العمل مواد حول تطوير محول قياس لمذبذب USB الرقمي، ويفحص أيضًا دائرته وتطبيقه العملي لدراسة معلمات هوائي حقيقي.
الكلمات المفتاحية: راسم الذبذبات، الحمل، المولد، محول القياس.

Введение

В данной работа приведена принципиальная схема измерительного преобразователя для цифрового USB-осциллографа, позволяющего измерять параметры высокочастотного тока. Измеряемые параметры: амплитудные значения высокочастотных напряжения и тока, а также угол сдвига фаз между ними.

المقدمة

يقدم هذا العمل مخططًا تخطيطيًا لمحول قياس لمذبذب USB رقمي، والذي يسمح بقياس معلمات التيار عالية التردد. المعلمات المقاسة: قيم سعة الجهد والتيار عالي التردد، بالإضافة إلى زاوية تحول الطور بينهما.

Результаты и обсуждение

Принципиальная схема измерительного преобразователя высокочастотного тока представлена на рисунке 1. Схема на рисунке 1 состоит из следующих элементов:

النتائج والمناقشة

يظهر الرسم التخطيطي الأساسي لمحول قياس التيار عالي التردد في الشكل 1. يتكون الرسم التخطيطي في الشكل 1 من العناصر التالية:

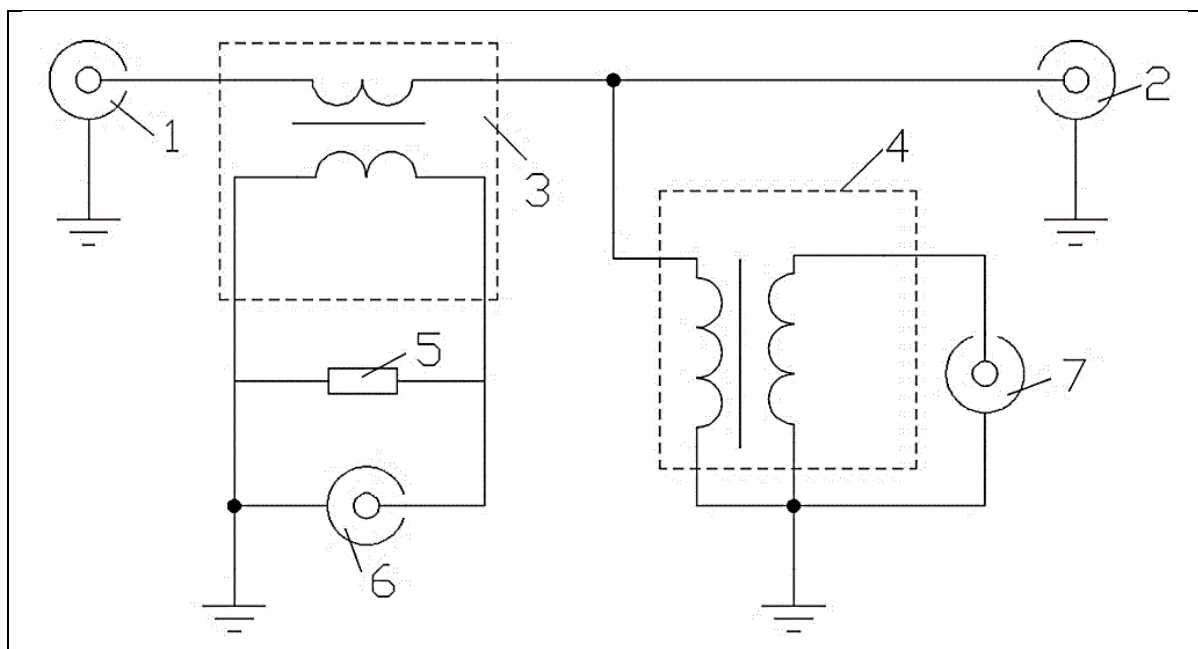


Рис. 1 – Принципиальная схема измерительного преобразователя

الشكل ١ - مخطط تخطيطي لمحول القياس

1. Высокочастотный (ВЧ) разъем для подключения генератора UTG900E [1].
2. ВЧ разъем для подключения антенны или комплексной нагрузки.
3. Высокочастотный измерительный трансформатор тока (ВЧ ИТТ), имеющий коэффициент трансформации 1:50.
4. Высокочастотный измерительный трансформатор напряжения (ВЧ ИТН), имеющий коэффициент трансформации 50:1.
5. Безындукционный резистор типа RFP-250N50 TC, сопротивлением 50 Ом [2].
- 6-7. ВЧ разъемы для подключения первого (CH1) и второго (CH2) каналов осциллографа типа ISDS 205A [3].

Выбранные коэффициенты трансформации ВЧ ИТТ и ВЧ ИТН позволяют наглядно, по соотношению размеров и положению синусоидальных сигналов ВЧ тока и напряжения определить величину и характер измеряемой комплексной нагрузки, при напряжении от генератора на входе (1) равным 50 В. Если нагрузка чисто активная и имеет сопротивление 50 Ом, то синусоидальные сигналы ВЧ напряжения на выходах 6 и 7 будут иметь равные амплитудные значения (1 В) и между ними будет отсутствовать фазовый сдвиг. Если синусоидальный сигнал ВЧ напряжения на выходе 7 больше, чем на выходе 6, то сопротивление нагрузки выше 50 Ом, если меньше, то сопротивление нагрузки ниже 50 Ом. При наличии реактивной составляющей между сигналами ВЧ напряжений на выходах 6 и 7 будет присутствовать фазовый сдвиг. Если ВЧ напряжение на выходе 7 (напряжение U_{CH2} на входе CH2 осциллографа) опережает ВЧ напряжение на выходе 6 (напряжение U_{CH1} на входе CH1 осциллографа), то нагрузка имеет индуктивный характер, если отстаёт – ёмкостной характер.

1. موصل التردد العالي (HF) لتوصيل مولد UTG900E [1].
2. موصل RF لتوصيل هوائي أو حمل معقد.
3. محول قياس التيار عالي التردد (HF ICT) بنسبة تحويل 1:50.
4. محول جهد الأجهزة عالي التردد (HF IVT) بنسبة تحويل 50:1.
5. المقاومة غير الحثيثة من نوع TC RFP-250N50 ، مقاومة 50 أوم [2].

6-7. موصلات RF لتوصيل القناتين الأولى (CH1) والثانية (CH2) لجهاز رسم الذبذبات من نوع ISDS 205A [3].
تسمح لنا نسب التحويل المختارة لـ ITT عالية التردد و ITN عالية التردد بتحديد قيمة وطبيعة الحمل المركب المقاس بوضوح من خلال نسبة أحجام وموضع الإشارات الجيبية للتيار والجهد العالي التردد، مع الجهد من المولد عند المدخل (1) يساوي 50 فولت. إذا كان الحمل نشطًا بحثًا ولديه مقاومة 50 أوم، فإن الإشارات الجيبية للجهد العالي التردد عند المخرجين 6 و 7 سيكون لها قيم سعة متساوية (1 فولت) ولن يكون هناك تحول طور بينهما. إذا كانت إشارة الجهد RF الجيبية عند المخرج 7 أكبر من تلك الموجودة عند المخرج 6، فإن مقاومة الحمل تكون أعلى من 50 أوم، وإذا كانت أقل، فإن مقاومة الحمل تكون أقل من 50 أوم. إذا كان هناك مكون تفاعلي بين إشارات جهد التردد اللاسلكي عند المخرجين 6 و 7، فسيكون هناك تحول في الطور. إذا كان جهد التردد اللاسلكي عند المخرج 7 (جهد U_{CH2} عند مدخل CH2 في الذبذبات) متقدمًا على جهد التردد اللاسلكي عند المخرج 6 (جهد U_{CH1} عند مدخل CH1 في الذبذبات)، فإن الحمل يكون استقرائيًا بطبيعته؛ إذا كان متأخرًا، فهو سعوي بطبيعته.

Заклучение

В данном работе представлена принципиальная электрическая схема измерительного преобразователя, приведено описание её элементов и описан принцип измерения параметров высокочастотного тока.

الخاتمة

تقدم هذه الورقة مخطط دائرة كهربائية أساسية لمحول قياس، وتصف عناصره وتصف مبدأ قياس معلمات التيار عالي التردد.

Литература والمصادر

1. UTG900E Series - Arbitrary Waveform Generator. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agelectronica.lat/pdfs/textos/U/UTG-962.PDF> – Дата доступа: 14.08.2024.
2. RFP-250-50TC. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chipfind.ru/datasheet/anaren/rfp25050tc.htm> – Дата доступа: 30.10.2024.
3. Инструкция по эксплуатации цифровых осциллографов InstruStar серии ISDS205. – InstruStar Electronic Technology, 2019. – 8 с.