

**Т. Е. Козляк**  
(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)  
Науч. рук. **А. М. Кадан**, канд. техн. наук, доцент

## **ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ JWT ТОКЕНА АВТОРИЗАЦИИ В WEB-ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Развитие методов авторизации в web-приложениях породило создания нового стандарта авторизации, основанного на формате JSON, позволяющий создавать JWT (JSON Web Token) токены доступа, которые обычно используются для аутентификации в клиент-серверных приложениях. При использовании данного типа токенов возникает вопрос о том, как безопасно хранить токены в публичной части web-приложениях (Front-end).

В работе предоставляются основные способы хранения токена, а также его виды.

Давайте сначала разберемся какие виды JWT токенов бывают:

– Токены доступа (access token). Используются для авторизации запросов.

– Токены обновления (refresh token). Используются для получения нового токена доступа при истечении срока действия предыдущего токена.

Основные способы хранения JWT Access токена, при:

1. Local Storage / Session Storage (локальное браузерное хранилище) – Основные преимущества заключается в юзабилити (usability), т.к. вся работа с хранилищем происходит довольно просто и на чистом JavaScript. Но у этого способа есть огромный недостаток в виде подверженности XSS-атакам, если вы подключаете сторонние скрипты, которые могут получить доступ к локальному хранилищу.

2. Cookies (небольшой фрагмент данных) – Основные преимущества заключаются в более гибкой настройке. Простое хранения Access токена в cookie чревато подверженности атаками типа CSRF и XSS. Для защиты, можно воспользоваться параметром Cookie SameSite в режиме Strict, который поможет добиться защиты от CSRF атаки, путем сокрытия ваших cookie при обращении к api других сайтов. Также есть возможность защититься от XSS-атак путем использования флага httpOnly, а если еще добавить флаг Secure, он поможет защититься от Сниффинга (Sniffer). Но на cookie-файлы наложены ограничения в 4Кб.

Хранение токена в Local Storage используется в веб-приложении для проведения соревнований по программированию искусственного интеллекта разработанной кафедрой СПКБ ГрГУ им. Янки Купалы с 2021 года.

**И. В. Колядич**

(БрГУ имени А. С. Пушкина, Брест)

Науч. рук. **Н. Н. Ворсин**, канд. физ.-мат. наук, доцент

## **ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ КОНДЕНСАТОРОВ БОЛЬШОЙ ЕМКОСТИ**

Особенностью данного измерителя является применение электромагнитного колебательного контура на очень низких частотах – порядка 10 Гц. Измеряемый конденсатор подключается к катушке с известной индуктивностью, образуя с ней колебательный контур. Затем измеряется резонансная частота полученного контура, и по формуле Томсона вычисляется электроемкость измеряемого конденсатора.

Эта идея реализована с выполнением дополнительных требований:

1. Малая амплитуда колебаний напряжения на контуре, что должно обеспечить измерение емкости оксидных конденсаторов;
2. Возможность оценки добротности измеряемого конденсатора;
3. Автоматизация процесса измерений, достаточно подключить конденсатор к клеммам прибора и прочесть результат с дисплея.

Для измерения резонансной частоты контура он включается в состав автогенератора колебаний. Частота колебаний принимается в качестве резонансной частоты контура. Частота измеряется простым частотомером, построенном на микроконтроллере pic16F628, который пересчитывает ее в значение емкости измеряемого конденсатора и обеспечивает индикацию результата.

Особенностью примененного автогенератора является возможность его работы в линейном режиме, при котором амплитуда вырабатываемых колебаний определяется внешней цепью автоматического регулирования. При этом амплитуда колебаний на измеряемом конденсаторе поддерживается равной 4 – 5 мВ, что исключает нелинейности в контуре. На рисунке 1 приведена схема данного генератора с колебательным контуром. Питание осуществляется током источника I. Можно показать, что данная цепь, обладающая положительной