



II Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах (ПУТС-2017)

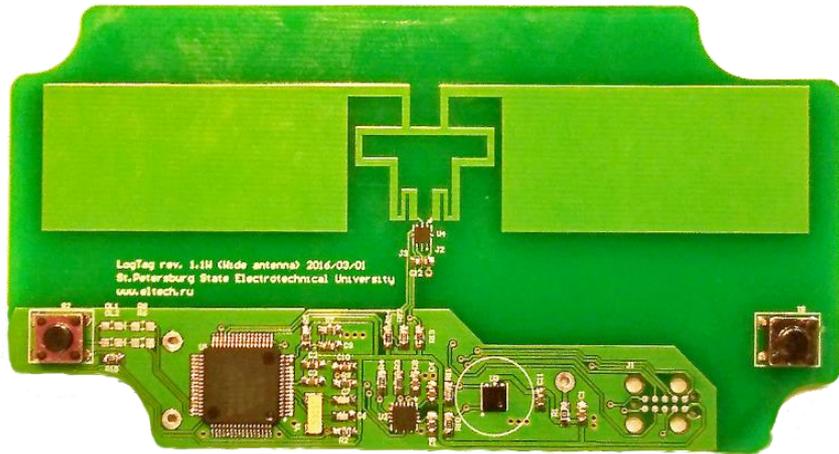
Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)

Устройство сбора энергии для беспроводной системы мониторинга параметров окружающей среды

**С.Ю. Дудников, И.Б. Вендик, В.А. Герасимов, Л.М. Селиванов,
А.А. Ухов, И. Стеблевска**

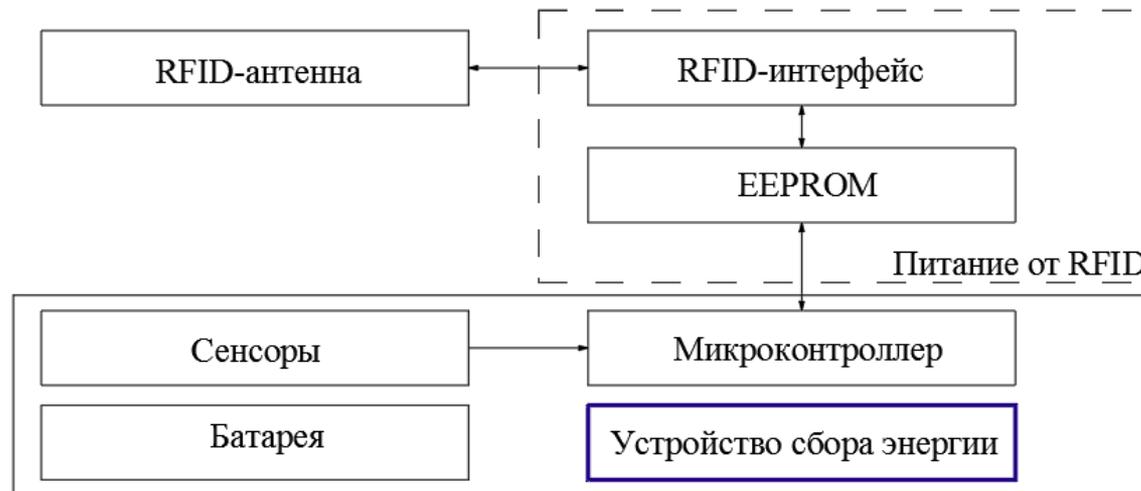
Санкт-Петербург
25-27 октября 2017г.

Беспроводная система мониторинга параметров окружающей среды

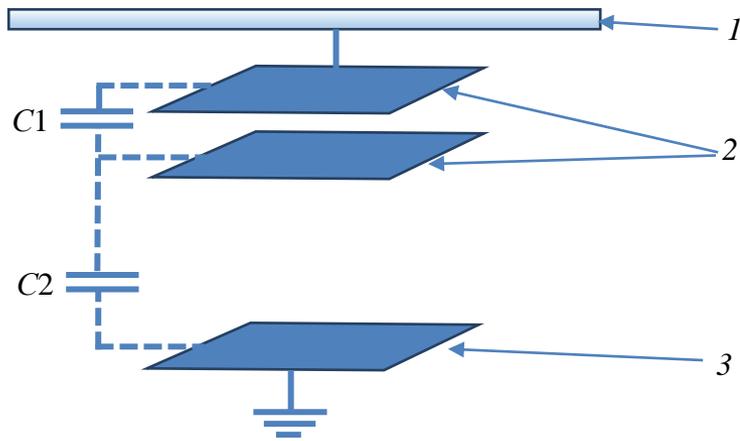


Li-SOCl₂ батарея (3,6 В, 2000 мА·ч)

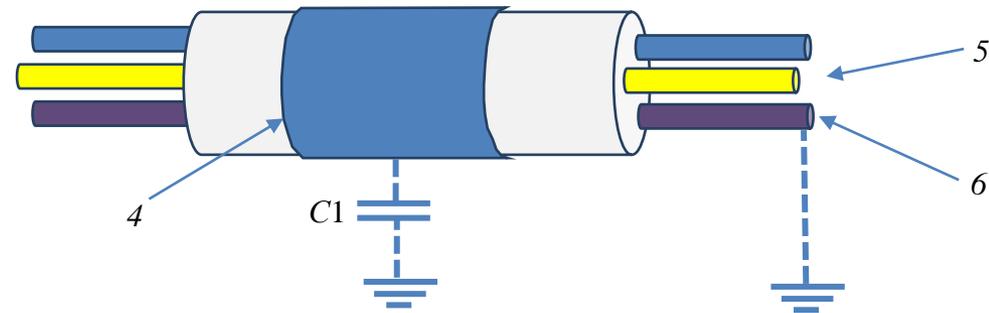
Интервал регистрации данных	от 10 до 100 с
Среднее потребление тока	25 мкА
Средняя потребляемая мощность	< 90 мкВт
Время автономной работы	до 5 лет



Существующие устройства сбора энергии



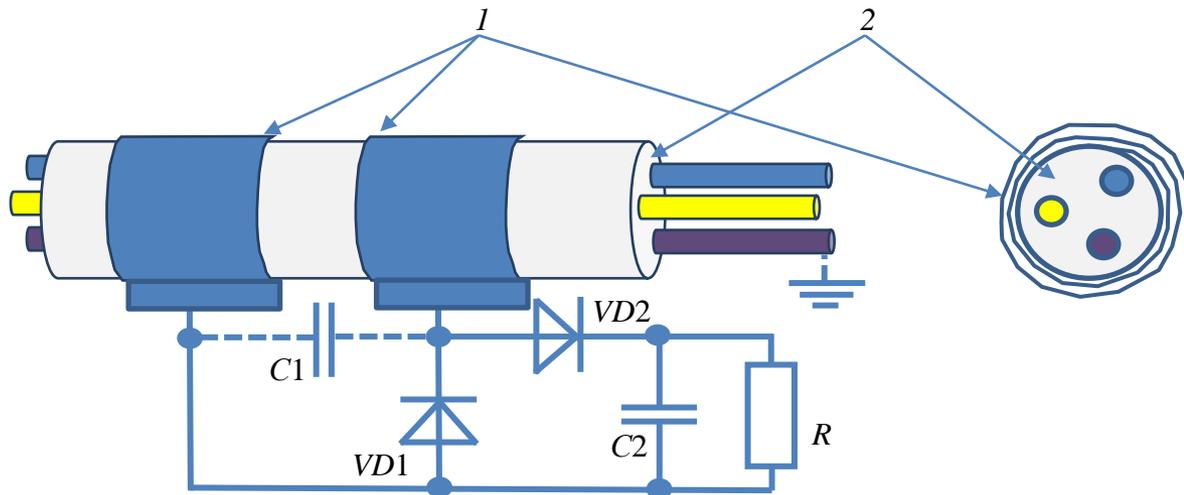
Используется **емкостной делитель напряжения**, образованный конденсаторами $C1$ и $C2$ (пластины 2 и пластина заземления 3), находящимися в электрическом поле высоковольтного кабеля 1. Напряжение на конденсаторе $C1$ используется для питания датчиков, расположенных непосредственно на высоковольтном кабеле.



Проводящий электрод из металлической фольги 4, расположенный **поверх сетевого кабеля 5** с несколькими проводами, является частью конденсатора, второй электрод которого подключен к заземляющему проводу 6.

Требуется подключение нагрузки к сетевому кабелю или к проводу заземления

Устройство сбора энергии от сетевого кабеля с двумя электродами



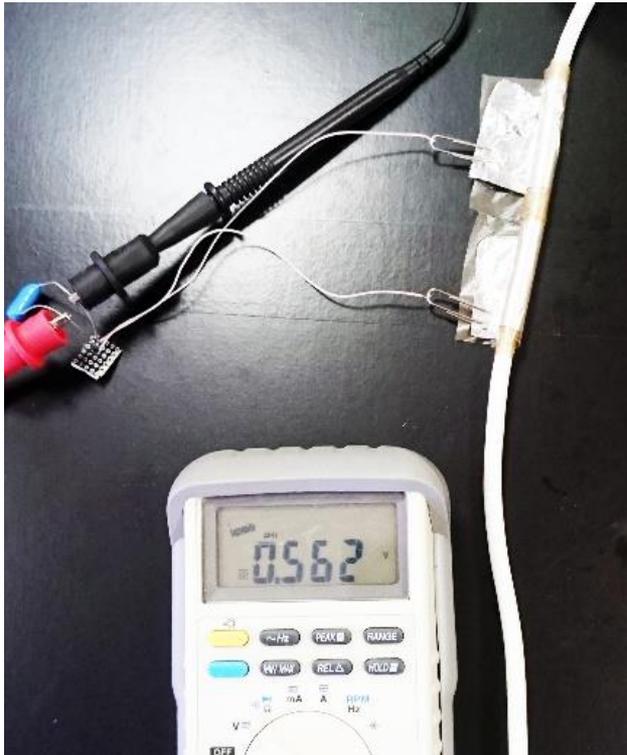
Два электрода 1 из проводящей металлической фольги со слоем диэлектрика, расположенные поверх изоляции кабеля 2 , образуют конденсатор $C1$, на который наводится напряжение от проводов сетевого кабеля, находящихся под переменным напряжением 220 V . Далее напряжение подается на выпрямитель 3 , образованный диодами $VD1$, $VD2$ и конденсатором $C2$. С конденсатора $C2$ напряжение подается на нагрузку R_n .

Подключение к проводу заземления не требуется.

Важные примечания

- Так как устройства сбора подобного типа используют электрическое поле, **ток питающих проводов не оказывает заметного влияния на выходное напряжение.** Это основное отличие предложенного устройства сбора энергии от наиболее часто используемых электромагнитных устройств сбора энергии. Это означает, что электрическое поле таких устройств не зависит от нагрузки переменного тока питающего провода.
- Выходное напряжение устройства сбора энергии зависит **от переменного напряжения и шума** в питающих проводах.

Экспериментальная установка и электроды из полосок алюминиевой фольги



Измерения проводились с помощью мультиметра типа APPA 105N, имеющего входное сопротивление $10 \text{ M}\Omega$.

Результаты эксперимента

Выходное напряжение в нагрузке в зависимости от количества слоев фольги

Количество слоев фольги	1	3	5	7	10	20
Выходное напряжение на нагрузке 10 МОм, мВ	350	440	560	625	630	560
Выходное напряжение на нагрузке 1.5 МОм, мВ	20	66	73	115	120	115

Результаты эксперимента

Выходное напряжение в нагрузке в зависимости от размеров электродов

Ширина электродов, мм	10	40	40	40	60
Расстояние между электродами, мм	3	3	10	40	10
Выходное напряжение на нагрузке 10 МОм, мВ	360	550	560	560	600

Выводы

- Предложенная конструкция устройства сбора энергии не требует подключения нагрузки к сетевому кабелю и не нуждается в подключении к проводу заземления.
- Основным недостатком устройства можно считать относительно небольшую энергию, подаваемую в нагрузку.
- Использование дополнительного конденсатора большой емкости с малыми утечками позволяет использовать данное устройство для питания электронных устройств с «периодическим» потреблением энергии, в частности, устройств мониторинга с периодическим опросом датчиков.

Спасибо за внимание

Стеблевска Ивета

**Центр Междисциплинарных проектов
Санкт-Петербургский электротехнический университет «ЛЭТИ»**

email: isteblevska@etu.ru

тел. +7 (812) 234-5469

моб.тел.+7(953) 350-02-67