



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

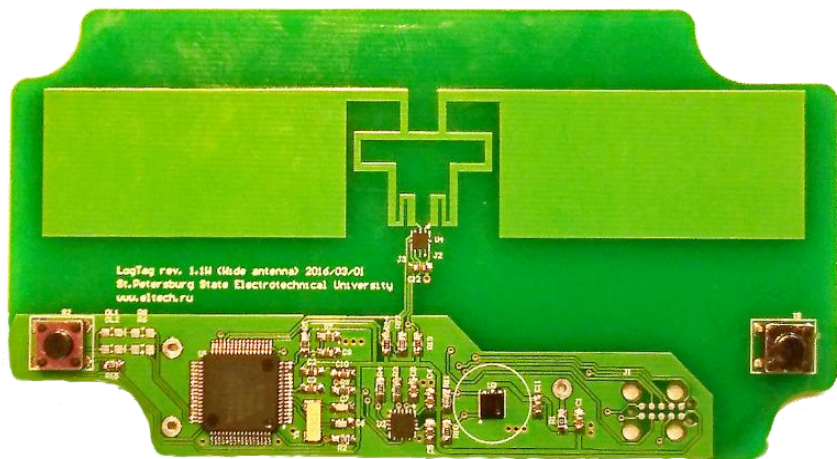
Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)

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

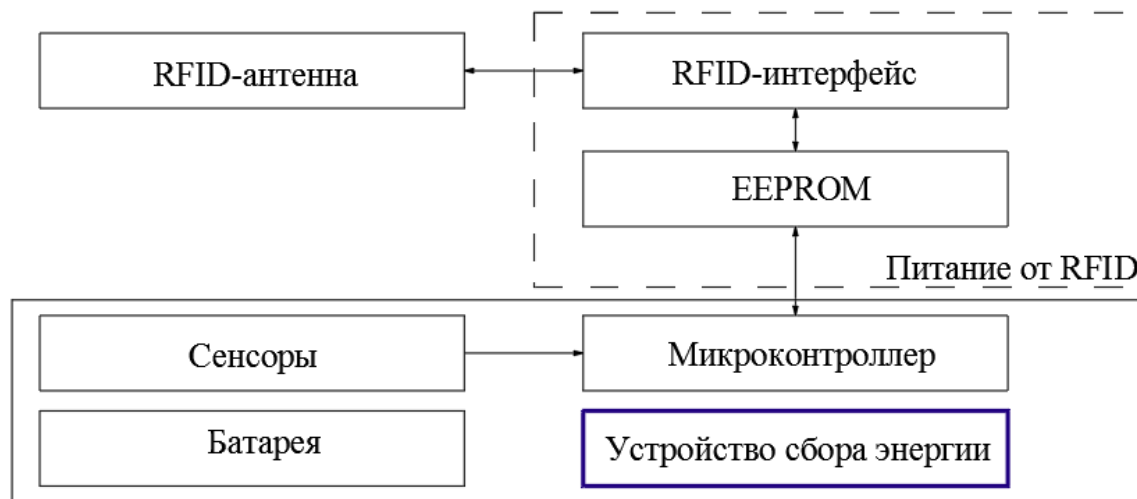
Санкт-Петербург
25-27 октября 2017г.

Беспроводная система мониторинга параметров окружающей среды

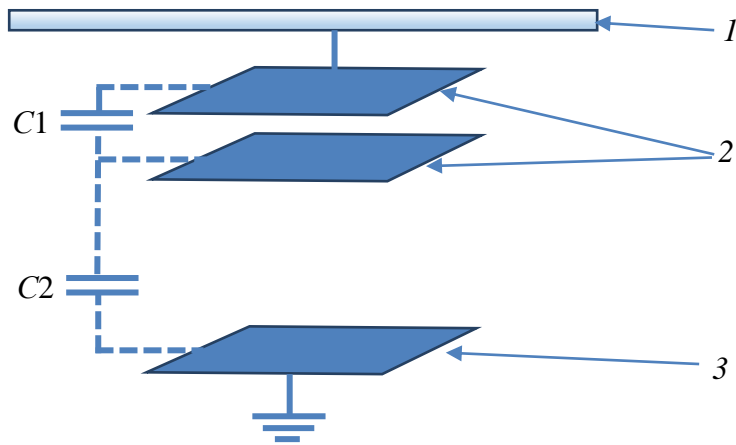


Li-SOCl₂ батарея (3,6 В, 2000 мА·ч)

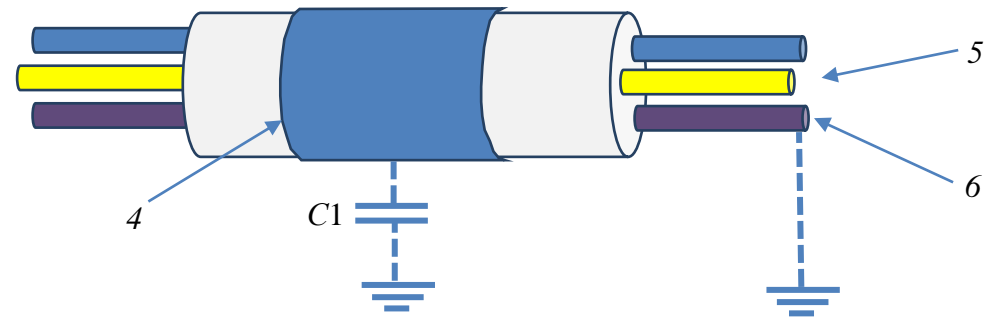
Интервал регистрации данных	от 10 до 100 с
Среднее потребление тока	25 мкА
Средняя потребляемая мощность	< 90 мкВт
Время автономной работы	до 5 лет



Существующие устройства сбора энергии



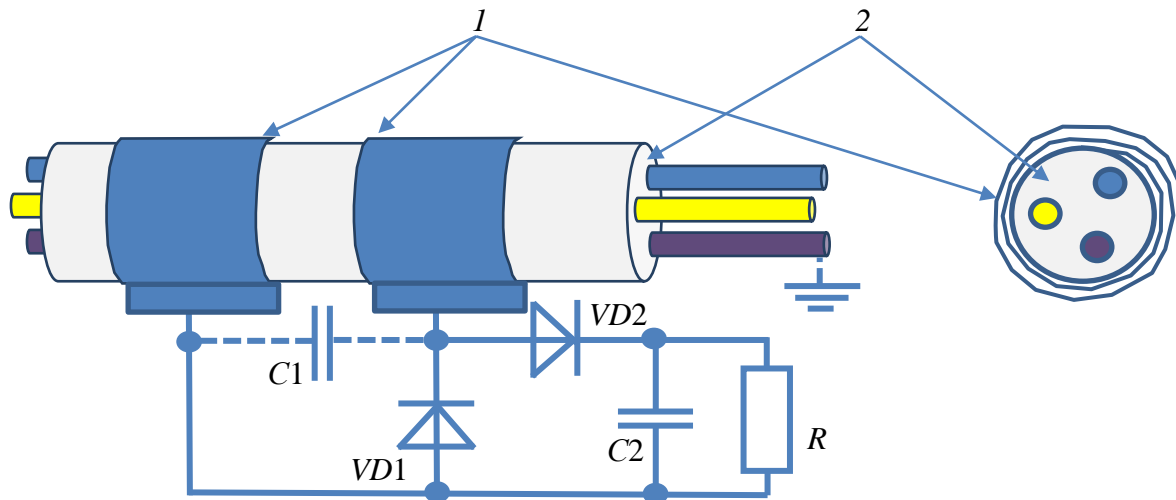
Используется **емкостной делитель напряжения**, образованный конденсаторами $C1$ и $C2$ (пластины 2 и пластина заземления 3), находящимися в электрическом поле высоковольтного кабеля 1. Напряжение на конденсаторе $C1$ используется для питания датчиков, расположенных непосредственно на высоковольтном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



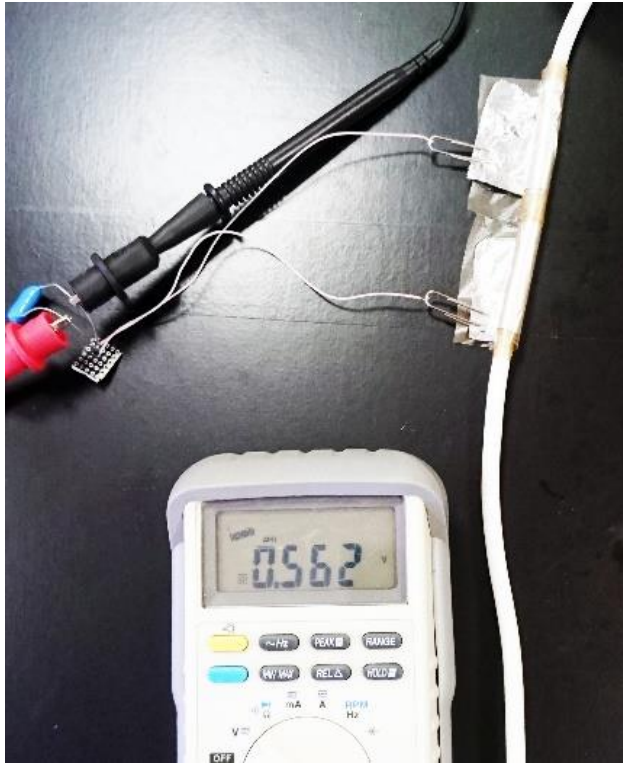
Два электрода 1 из проводящей металлической фольги со слоем диэлектрика, расположенные поверх изоляции кабеля 2 , образуют конденсатор $C1$, на который наводится напряжение от проводов сетевого кабеля, находящихся под переменным напряжением 220 V. Далее напряжение подается на выпрямитель 3 , образованный 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