Заголовок статьи

Имя(ена) автора(ов) первой организации (*Author*)

*строка 1 (организации): подразделение (Affiliation)*

*строка 2 название организации, приемлемы аббревиатуры*

строка 3 — Город, Страна

строка 4 — e-mail (можно не указывать)

Имя(ена) автора(ов) второй организации (*Author*)

*строка 1 (организации): подразделение (Affiliation)*

*строка 2 название организации, приемлемы аббревиатуры*

строка 3 — Город, Страна

строка 4 — e-mail (можно не указывать)

*Аннотация* — Этот электронный документ можно использовать в качестве шаблона для оформления Вашей статьи. ВАЖНО: не используйте служебные и математические символы в заголовке и/или аннотации. (*Abstract*)

Ключевые слова — шаблон оформления; форматирование; стили (key words)

# Введение

BMS (Battery Management System) представляет из себя симбиоз программных и аппаратных решений для реализации систем контроля заряда / разряда аккумуляторной батареи (АБ), мониторинга ее состояния, контроля температуры, подсчета циклов заряда / разряда, методов идентификации и прогнозирования неисправностей АБ. Важной частью BMS является система управления и программные решения как для контроля напряжения (сопротивления, термических параметров) каждого элемента аккумулятора, так и контроль и управление токами частей АБ при процессах заряда / разряда, подключения / отключения нагрузочных элементов, наличие в системе защиты от короткого замыкания, перегрузки по току, контроля термических процессов при перезаряде для увеличения срока службы АБ. Также часто вкупе с системой BMS предусматривается возможность ведения реестра для записи и обработки данных (часто с применением облачных технологий) для последующего анализа качества АБ после заряда / разряда и принятия решений о замене АБ, или корректировке зарядного процесса.

Статья посвящена анализу методов проектирования BMS, а также системам на основе BMS……. *(допишу)*

Этот шаблон сохранен, как документ “Word 97-2003 Document” для ПК, и содержит необходимую информацию для авторов по форматированию статей. Этот документ нужен для того, чтобы: (1) вам было удобно форматировать ваши статьи, (2) нам было легко выпустить труды конференции с единым стилем для всех статей. Отступы, ширина колонок, межстрочный интервал и стили встроены в этот документ. Примеры стилей внутри данного документа подписаны наклонным шрифтом в скобках после абзаца, где они впервые употребляются.

# Методы контроля

## Методы контроля состояния аккумуляторной батареи

Шаблон нужен для форматирования вашего текста. Все отступы, ширина колонок, межстрочный интервал и шрифты предопределены; пожалуйста, не меняйте их. Статьи с измененным форматированием будут отклонены независимо от содержания.

- напряжение

- температура

## Методы контроля заряда/разряда аккумуляторной батареи

- ток заряда / разряда

- балансировка ячеек (количество циклов заряда/разряда)

- контроль правильности заряда

## Методы защиты аккумуляторной батареи

- перегрузка по току

- перенапряжение

- переохлаждение / перегрев

- утечки

# Интеллектуальные методы мониторинга и управления BMS

Указать в рамках какой программы или гранта выполнялась работа или спонсоров.

В случае отсутствия подобной ссылки – это текстовое поле удалить.

Если вы не пользуетесь стилями ежедневно, то вам может быть трудно и непривычно сразу форматировать текст в данном шаблоне. Поэтому рекомендуется сначала набрать статью в отдельном файле. Графические объекты также рекомендуется создавать в отдельных файлах в графическом редакторе и включать в текст после того, как он будет выправлен и отформатирован.

При редактировании нельзя использовать табуляцию и выравнивание пробелами, недопустимы пустые параграфы — только один символ возврата каретки после параграфа. Нельзя нумеровать страницы. Не нумеруйте заголовки, так как шаблон сделает это за вас.

Пожалуйста, примите во внимание следующие моменты во время проверки грамматики, орфографии и вычитки:

## Аббревиатуры и сокращения

Определяйте аббревиатуры и сокращения при первом упоминании в тексте, даже если это аннотация. Аббревиатуры, такие как IEEE, МЭК, СИ, СГС, АЭП, можно не определять. Используйте аббревиатуры в названии или заголовках только, если этого нельзя избежать.

## Единицы измерения

* Используйте СИ (м, кг, с) в качестве основной системы.
* Английские единицы могут быть использованы в скобках для пояснения основных. Исключение должно делаться только для сложившихся обозначений, таких как «3,5-дюймовый диск».
* Не смешивайте полные названия единиц и их аббревиатуры: «Вт·ч» или «ватт час», но не «Вт·час». Не используйте сокращений, когда единицы употребляются в тексте: «…несколько генри…», но не «…несколько Гн…». Единицы «вольт», «ампер» и т.д. пишутся в тексте целиком строчными буквами, несмотря на то, что это фамилии.
* Правильно пишите верхние и нижние индексы: «P2 = 10 кН/м2», но не «P2 = 10 кН/м2».
* Между цифрой и размерностью ставится неразрывный пробел: «*i* = 10,2 А».
* Используйте ноль перед десятичной запятой. Используйте десятичную запятую, а не точку: «0,5 А, но не «.5 А». (*bullet list*)

## Формулы

Формулы должны быть набраны шрифтами Times New Roman и/или Symbol. Нельзя использовать встроенный редактор формул редактора Word версий 2010 и выше, так как он использует нестандартный математический шрифт. Используйте простой набор математических выражений в строку или редакторы MathType или MSEquation. Для создания многоуровневых формул используйте редакторы формул MathType или MSEquation. Если ваши формулы содержат русские символы, необходимо преобразовать формулы в графические файлы и включать их в виде растровых изображений с разрешением не менее 600 точек на дюйм, чтобы избежать проблем при конвертации в PDF при формировании сборника трудов конференции.

Нумеруйте формулы последовательно. Нумерация выполняется с выравниванием по правому краю, используя табуляцию по правому краю (задана в шаблоне в стиле формул).

Названия переменных: латинские буквы наклонные, русские буквы прямые: *U*ном. Названия функций и операторы: прямые латинские буквы: p*i* = d*i*/d*t*. Греческие буквы всегда прямые. Используйте знак минуса «–» (набирается клавишами «Левый CTRL + «-» (на дополнительной цифровой клавиатуре)), а не дефис «-». Помните, что формулы включаются в текст с использованием знаков препинания, например, следующая за этим текстом формула должна завершиться точкой, так как это будет конец предложения:

*a**b*    

Формула выравнивается по центру табуляцией (задана в шаблоне в стиле формул). Удостоверьтесь, что все переменные, используемые в формуле, были определены до или сразу после формулы. Ссылаясь на формулу пишите «…в (1)…», но не «…в уравнении (1)…», за исключением начала предложения «Уравнение (1)…».

## Применение цифровых двойников для систем BMS

Развитие технологий проектирования систем удаленного доступа, а также включение электроэнергетических систем в список направлений для внедрения цифровых инноваций с экспериментальным правовым режимом [8] позволяет проектировать BMS системы и внедрять их в микроэнергосистемы для дальнейшей организации локальных рынков электроэнергии в режиме реального времени. В связи с этим разработка технологии цифровых двойников для синтеза системы сетевого управления и обслуживания литий-ионных аккумуляторов является актуальной современной задачей.

В статье [9] рассмотрена архитектура облачной инфраструктуры для систем BMS. Система разделена на следующие подсистемы:

* подсистема обработки данных, включающая в себя как визуализацию данных, так и систему поиска неисправностей;
* подсистема хранения и первоначальной обработки данных;
* подсистема доступа к данным, включающая в себя также систему киберзащиты;
* подсистема сбора и передачи данных в реальном времени.

Также авторами предложена аппаратная и программная части для проектирования цифрового двойника, приведенная на рис…. Реализованный цифровой двойник семейства аккумуляторных батарей позволяет как оценивать заряд каждой батареи, так и управлять зарядом каждой батареи по заданному критерию качества.



* Не используйте букву «о» вместо «0» (нуля) и наоборот: «μ0», но не «μo».
* Все греческие буквы в формулах должны быть прямые, хотя по умолчанию редакторы формул считают иначе.
* Запятые, точки и т.д. ставятся вплотную к словам, после этих знаков обязательно ставится пробел: «Запятые, точки…», но не «Запятые ,точки..»
* Тире ставится одновременным нажатием клавиш ALT + CTRL + «-» (на дополнительной цифровой клавиатуре). Не используйте дефис, короткое тире или минус вместо тире.
* Используйте неразрывный пробел, который ставится одновременным нажатием клавиш CTRL + SHIFT + Пробел, чтобы запретить перенос слов в нежелательном месте, например, между значением некоторой величины (цифрой) и её размерностью.

# Использование шаблона

После редактирования текста статьи можно приступать к ее форматированию. Сохраните шаблон под новым именем, которое будет отражать название конференции и доклада и имена авторов. Скопируйте текст статьи в этот новый файл и с помощью панели инструментов «Стили» применяйте стили к фрагментам вашего текста по образцу, как это сделано в шаблоне.

## Авторы и организации

Шаблон разработан таким образом, чтобы название организации не повторялось, если несколько авторов работают в одной организации. Если авторы работают в разных отделах одной организации, по возможности укажите их вместе, исключив названия отделов/кафедр. Данный шаблон разработан для двух организаций.

### Для автора(ов) одной организации (Heading 3): Чтобы изменить шаблон, действуйте следующим образом:

#### Выделение (Heading 4): Выделите все строки с именами автора(ов) и организации.

#### Изменение количества колонок: Выберите в панели инструментов пункт «Одна колонка».

#### Удаление: Удалите строки и организации для второго автора.

### Для авторов более двух организаций: Чтобы изменить шаблон, действуйте следующим образом:

#### Выделение: Выделите все строки с именами автора(ов) и организации.

#### Изменение количества колонок: Выберите в панели инструментов пункт «Одна колонка».

#### Размножение: Выделите строки с именами первого автора(ов) и организации и скопируйте.

#### Форматирование: Вставьте один символ возврата каретки сразу в конце строки с организацией. После этого вставьте еще одну копию строк с авторами и организацией. Повторите необходимое количество раз.

#### Переопределение количества колонок: Выделите максимальное четное количество авторов/организаций, начиная с первой, и установите для них две колонки. Если общее количество авторов/организаций нечетное, то последний автор(ы)/организация будет(ут) представлен(ы) одной колонкой с выравниванием по центру страницы. Все остальные окажутся в двух колонках.

## Определение заголовков

Заголовки помогают читателю ориентироваться в вашей публикации. Есть два вида заголовков: заголовки элементов и заголовки текста.

Заголовки элементов определяют названия для объектов, несвязанных друг с другом логически. Это Благодарности и Библиографический список, для которых используется стиль “Heading 5”. Используйте “figure caption” для подрисуночных подписей, “table heads” для заголовков таблиц. Встроенные заголовки, такие как “Abstract”, требуют применения стиля курсив в дополнение к стилю из списка стилей шаблона, чтобы отличать заголовок от основного текста.

Заголовки текста упорядочивают структуру текста и задают иерархию внутри раздела. При этом подзаголовки следует вводить только в том случае, когда имеется хотя бы два подзаголовка внутри. Для структурирования текста применяйте стили “Heading 1,” “Heading 2,” “Heading 3,” и “Heading 4”.

Точка после заголовка не ставится.

## Рисунки и таблицы

### Расположение рисунков и таблиц в тексте: Располагайте рисунки (см. рис. 1) и таблицы (см. таблицу 1) наверху и внизу колонок.

### Избегайте их размещения в середине колонки.

### Широкие рисунки и таблицы могут быть расположены в ширину двух колонок текста.

### Заголовки рисунков размещаются под рисунком; заголовки таблиц сверху.

### Вставляйте рисунки и таблицы только после их упомянания в тексте.

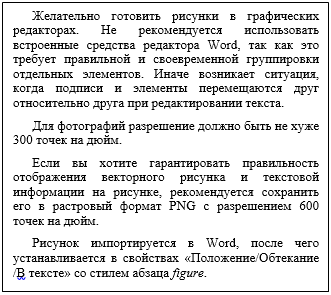
### Используйте сокращение вида «Рис. 1» для ссылки.

1. Заголовок таблицы *(table head)*

| Заголовок столбца таблицы *(table col head)* | Заголовок столбца таблицы | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Подзаголовок столбца таблицы (table col subhead) | Подзаголовок | Подзаголовок |
| Информация в таблице *(table copy)* | Еще информация в таблицеa |  |  |

1. Пример сносок под таблицей. *(table footnote)*

Подписи на рисунках. Используйте шрифт Times New Roman 8-го размера для всех подписей на рисунках. Все числовые значения на графиках должны использовать в качестве разделителя десятичную запятую, а не точку. После указания параметра, отложенного по оси, обязательно указывайте размерность через запятую, если график представлен с численными значениями: «*i*я, А».



1. Пример подрисуночной подписи *(figure caption)*

##### Благодарности *(Heading 5)*

Здесь можно расположить благодарности, в том числе, указать на гранты и другие виды спонсорства, которые способствовали проведению исследований по теме публикации.

##### Библиографический список

Содержимое библиографического списка нумеруется автоматически. При цитировании номер ссылки включается в текст в квадратных скобках. Помните, что знаки препинания следуют после скобки [1]. Ссылка делается без пояснений вида «…в статье [3]…», за исключением случая, когда она стоит в начале предложения: «Статья [4] содержит…».

1. G. Eason, B. Noble, and I.N. Sneddon, “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, pp. 529-551, April 1955. (*references*)
2. J. Clerk Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
3. I.S. Jacobs and C.P. Bean, “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in Magnetism, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271-350.
4. K. Elissa, “Title of paper if known,” unpublished.
5. R. Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” J. Name Stand. Abbrev., in press.
6. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740-741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
7. M. Young, The Technical Writer’s Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.
8. Постановление Правительства РФ от 24.06.2022 № 1137 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2020 г. № 2149». — Текст : электронный // http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206250013?index=0&rangeSize=1 (дата обращения: 13.07.2022).
9. Yujie Wang, Ruilong Xu, Caijie Zhou, Xu Kang, Zonghai Chen, "Digital twin and cloud-side-end collaboration for intelligent battery management system", Journal of Manufacturing Systems, vol. 62, 2022, pp.124-134, ISSN 0278-6125, https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.11.006.

Paper Title (информация на англ. языке)

line 1: 1st Given Name Surname   
line 2: *dept. name of organization   
(of Affiliation)*  
line 3: *name of organization   
(of Affiliation)*line 4: City, Country  
line 5: email address or ORCID

line 1: 4th Given Name Surname  
line 2: *dept. name of organization*  
*(of Affiliation)*  
line 3: *name of organization   
(of Affiliation)*line 4: City, Country  
line 5: email address or ORCIDline 1: 2nd Given Name Surname  
line 2: *dept. name of organization   
(of Affiliation)*  
line 3: *name of organization   
(of Affiliation)*line 4: City, Country  
line 5: email address or ORCID

line 1: 5th Given Name Surname  
line 2: *dept. name of organization   
(of Affiliation)*  
line 3: *name of organization   
(of Affiliation)*line 4: City, Country  
line 5: email address or ORCIDline 1: 3rd Given Name Surname  
line 2: *dept. name of organization   
(of Affiliation)*  
line 3: *name of organization   
(of Affiliation)*line 4: City, Country  
line 5: email address or ORCID

line 1: 6th Given Name Surname  
line 2: *dept. name of organization   
(of Affiliation)*  
line 3: *name of organization   
(of Affiliation)*line 4: City, Country  
line 5: email address or ORCID

*Abstract*—This electronic document is a “live” template and already defines the components of your paper [title, text, heads, etc.] in its style sheet. *\*CRITICAL: Do Not Use Symbols, Special Characters, Footnotes, or Math in Paper Title or Abstract*.

Keywords—component, formatting, style, styling, insert. Please refer the IEEE taxonomy for the keywords. <https://www.ieee.org/content/dam/ieee-org/ieee/web/org/pubs/taxonomy_v101.pdf>