



КВАНТОРИУМ

**Международный конкурс детских инженерных
команд**

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

«УМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – SMART ENERGY»

МОСКВА

2019

1. Тема задания заочного отборочного этапа конкурса

Создание материальной модели microgrid (гибридная система электроснабжения) с системой обратной связи.

Преамбула

Появление новых технологий в энергетике приводит к возникновению новых практик построения энергосистем. Над проблемой создания новых энергетических систем сейчас работает большое количество команд по всему миру. Командам-участникам предлагается присоединиться к этой работе, создав собственную модель microgrid, работающую в соответствии с основными правилами:

наличие диверсифицированной системы электроснабжения, т.е. нескольких источников электроэнергии, обладающих нестабильным графиком ее выработки;

наличие нескольких потребителей электроэнергии, отличных друг от друга по своим характеристикам;

наличие системы «облачного» хранения электроэнергии;

наличие «виртуальной» электростанции для управления всеми указанными выше элементами microgrid;

наличие объектов со статусом prosumer, которые объединяют в себе как функции потребителя, так и функции производителя электроэнергии;

наличие системы отслеживания происхождения и использования электроэнергии (в первую очередь с помощью технологии blockchain).

2. Задание заочного отборочного этапа конкурса

Команда должна построить модель microgrid.

В модели должно быть 2 различных источника электроэнергии. Мощность, производимая каждым источником, должна быть не менее 2 Вт. Суммарная генерируемая мощность всех источников электроэнергии – не более 40 Вт.

В модели должна быть реализована возможность принудительно отключать от системы любой из источников электроэнергии (например, используя тумблер).

В модели должна быть реализована система «облачного» хранения электроэнергии – подключена одна аккумуляторная батарея. В модели должна быть реализована возможность принудительно отключать от системы аккумуляторную батарею (например, используя тумблер). Использование Li-Po и Li-ion элементов запрещено.

В модели должно быть 5 потребителей электроэнергии. Все потребители должны работать на постоянном токе при напряжении 9 ± 2 В. Каждый потребитель имеет свой приоритет электроснабжения. Диапазон допустимых значений потребляемых мощностей, а также приоритет электроснабжения потребителей (где 1 – наивысший, а 5 – наименьший приоритет) указаны в таблице ниже. Каждый потребитель должен содержать элементы визуального контроля, которые позволяют оценить его работу.

Номер потребителя	Потребляемая мощность, Вт	Приоритетность электроснабжения потребителя
1	0,05–0,2	1
2	3–4	2
3	0,4-0,6	3
4	18–22	4
5	4–6	5

В модели должна быть «виртуальная» электростанция, обеспечивающая управление потоками электроэнергии в системе. В том числе «виртуальная» электростанция должна обеспечивать работу системы обратной связи. Т.е. при изменении генерируемой мощности на любом(-ых) источнике(-ах) электроэнергии модель системы должна без внешнего воздействия человека

перенаправлять потоки электроэнергии так, чтобы обеспечить электроснабжение потребителей, обладающих бóльшим приоритетом. Еще одной функцией «виртуальной» электростанции является отслеживание происхождения и использования электроэнергии (т.е. измерение и фиксация того, сколько электроэнергии произвел каждый источник и какими потребителями она была использована). Энергоснабжение «виртуальной» электростанции обеспечивается только имеющимися в системе источниками электроэнергии.

Габариты модели не должны превышать следующих значений: длина – 2 м, ширина – 2 м, высота – 1 м.

3. Форма представления результатов выполнения задания заочного отборочного этапа конкурса

Результаты выполнения конкурсного задания должны быть представлены в виде:

видеопрезентации разработанного технического устройства;
заключения научно-технического совета (или иного совещательного органа, созданного в целях научного-методологического и экспертного обеспечения деятельности) организации, осуществляющей деятельность по соответствующему направлению темы конкурсного задания, и (или) рецензии кандидата наук или доктора наук (или лица, имеющего ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющего деятельность по направлению темы конкурсного задания.

4. Требования к видеопрезентации

Видеопрезентация должна быть представлена в виде видеоролика продолжительностью не более пяти минут. Текстовый и аудиоматериал должен быть изложен на русском либо английском языке.

Видеоролик должен описывать модель гибридной системы электроснабжения и позволять оценить ее в соответствии с заявленными критериями, в том числе наглядно демонстрировать работоспособность и принцип работы устройства.

5. Критерии оценки задания заочного отборочного этапа конкурса:

принципиальная работоспособность системы – макс. 1 балл

система не работает – 0 баллов;

система работает – 1 балл.

оригинальность предлагаемой системы – макс. 5 баллов

представленная система является широко распространенной – 1 балл;

представленная система основана на широко распространенной схеме, но содержит незначительное количество изменений – 2 балла;

представленная система основана на широко распространенной схеме, но содержит заметное количество изменений – 3 балла;

представленная система основана на принципах, описанных лишь в специальной литературе – 4 балла;

представленная система основана на не описанных ранее принципах – 5 баллов;

реализованность системы обратной связи – макс. 5 баллов

система обратной связи не реализована – 0 баллов;

система обратной связи реализована частично и работает с частыми и грубыми ошибками – 2 балла;

система обратной связи реализована частично и работает с редкими и негрубыми ошибками – 4 балла;

система обратной связи реализована в полном объеме и работает без ошибок – 5 баллов.

рациональность предложенной схемы – макс. 5 баллов (данный пункт не относится к оформлению модели, а касается лишь элементов, обеспечивающих функционирование систем, указанных в задании);

представленная система выполнена с использованием избыточного количества элементов – 3 балла;

представленная система содержит минимально возможное количество элементов, обеспечивающих заданный функционал – 5 баллов.

реализованность системы отслеживания происхождения и использования электроэнергии – макс. 5 баллов.

система отслеживания происхождения и использования электроэнергии не реализована – 0 баллов;

система позволяет определить количество электроэнергии, получаемой каждым источником и истраченной на каждом из потребителей – 2 балла;

система позволяет отследить происхождение и дальнейшую судьбу электроэнергии, получаемой со всех источников энергии – 5 баллов.