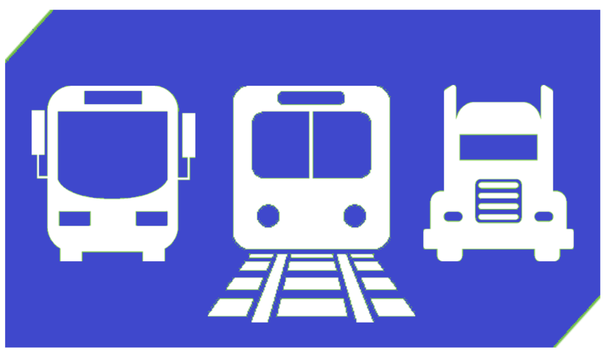
ALMET-ENGINEERING

ООО «АлМет-Инжиниринг»

Углеродные аккумуляторы высокой мощности с быстрым зарядом

На основе углеродной ткани и водно-солевого электролита



Применение:

- электротранспорт (разгон/рекуперация);

- пусковые импульсные системы.

2024

Ульяновск / Калининградская область

www.num39.ru office.num39@mail.ru

Высоковольтные углеродные аккумуляторы серии 31х8х2-1К

Конструкция модуля

Модуль собран биполярно, путем последовательной послойной укладки комплектующих в виде листовых заготовок, составляющих единичные элементы, которые запрессованы в едином корпусе. Биполярный способ сборки не подразумевает сборку и коммутацию единичных ячеек, как отдельных элементов. Модуль не содержит жидкого электролита, весь электролит находится внутри пористой структуры активированного углеродного материала и стекловолоконного сепаратора. Модуль состоит из 16 блоков ячеек (по 31 шт) соединенных через алюминиевые продуваемые проставки. Кроме функции теплоотвода, алюминиевые проставки обеспечивают равномерное сжатие ячеек по плоскости.

Модуль не предназначен для эффективного длительного хранения электроэнергии. Максимальный КПД (90…97% по емкости) достигается в режиме заряд/разряд. Разрядная характеристика не экспоненциально падающая, как у суперконденсаторов, а пологая, как у аккумуляторов.

Для стабильной работы модулей в составе батареи достаточно упрощенной электронной системы контроля и управления (BMS), отслеживающей состояние батареи и защищающей ее от перезаряда и превышения допустимых параметров. Выравнивание ячеек модуля проводится путем профилактических глубоких разрядов.

Основные преимущества для электротранспорта

1. Максимальная пожаро- и взрывобезопасность за счет отсутствия каких-либо горючих, токсичных органических растворителей, применяемых в Li-ion аккумуляторах.
2. Отсутствие «эффекта памяти», который является недостатком Ni-MH и Ni-Co аккумуляторов, что означает возможность эффективного заряда накопителя, как после полного разряда, так и после частичного разряда без ущерба для срока службы накопителя.
3. Использование экологичных материалов на основе графита, активированного угля, воды и природной соли, массовое применение которых не способно нанести вред окружающей среде.
4. Возможность вторичной переработки накопителей с рециклингом электролита, обеспечивающим многократное его использование.

В таком варианте, модули представляют интерес для применения в пусковых импульсных установках, системах разгона грузового автомобильного и железнодорожного электротранспорта за счет рекуперации энергии торможения (грузовики, электропоезда, локомотивы).

Конструктив, габарит и форма корпуса изделия может быть спроектирована под конкретные требования Заказчика.

По нашим оценкам, ресурс модулей не уступает ресурсу представленных на рынке суперконденсаторов.

2024
Ульяновск / Калининградская область
www.num39.ru office.num39@mail.ru

Батарейный модуль 400 В / 750 Втч

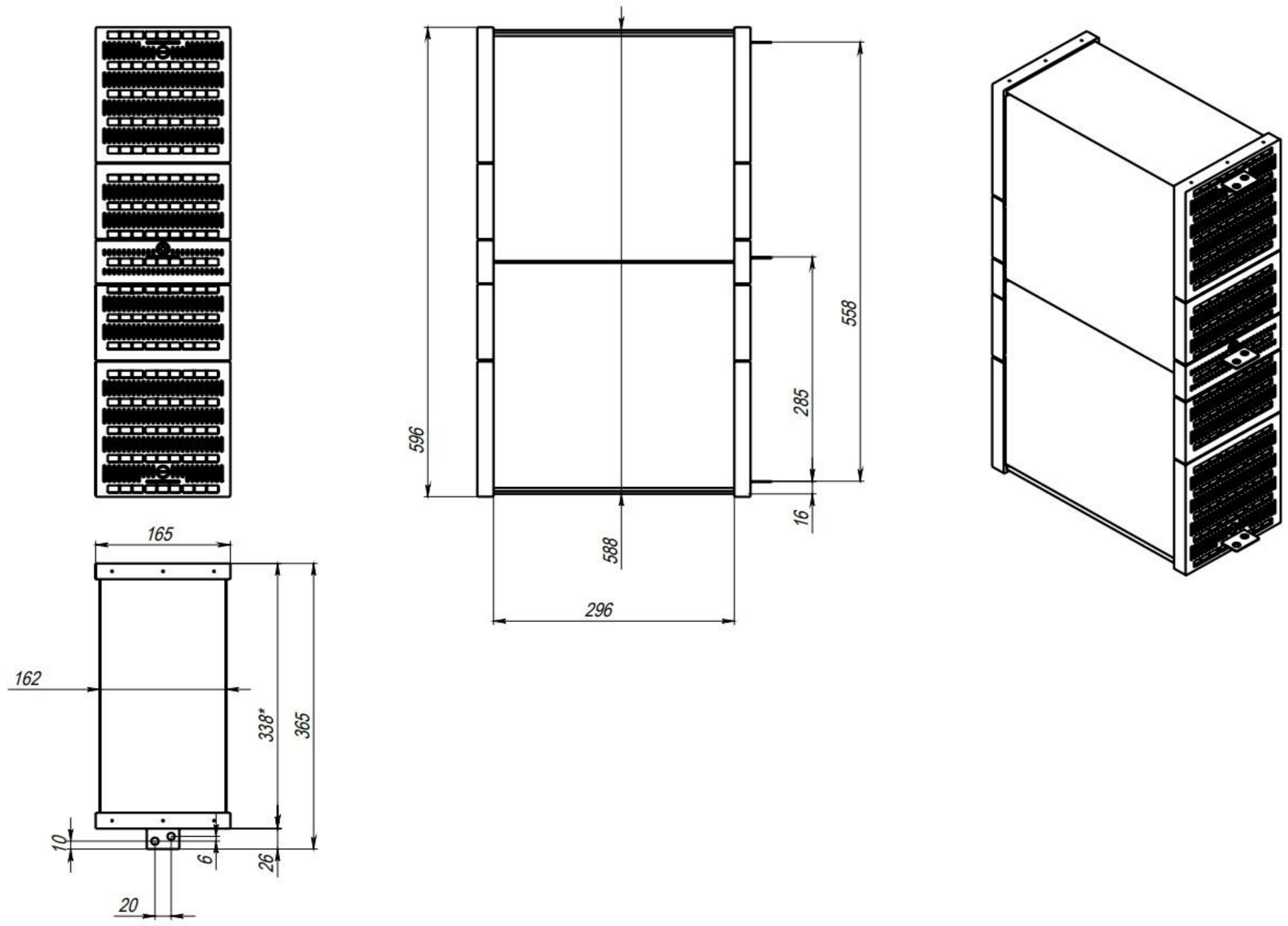
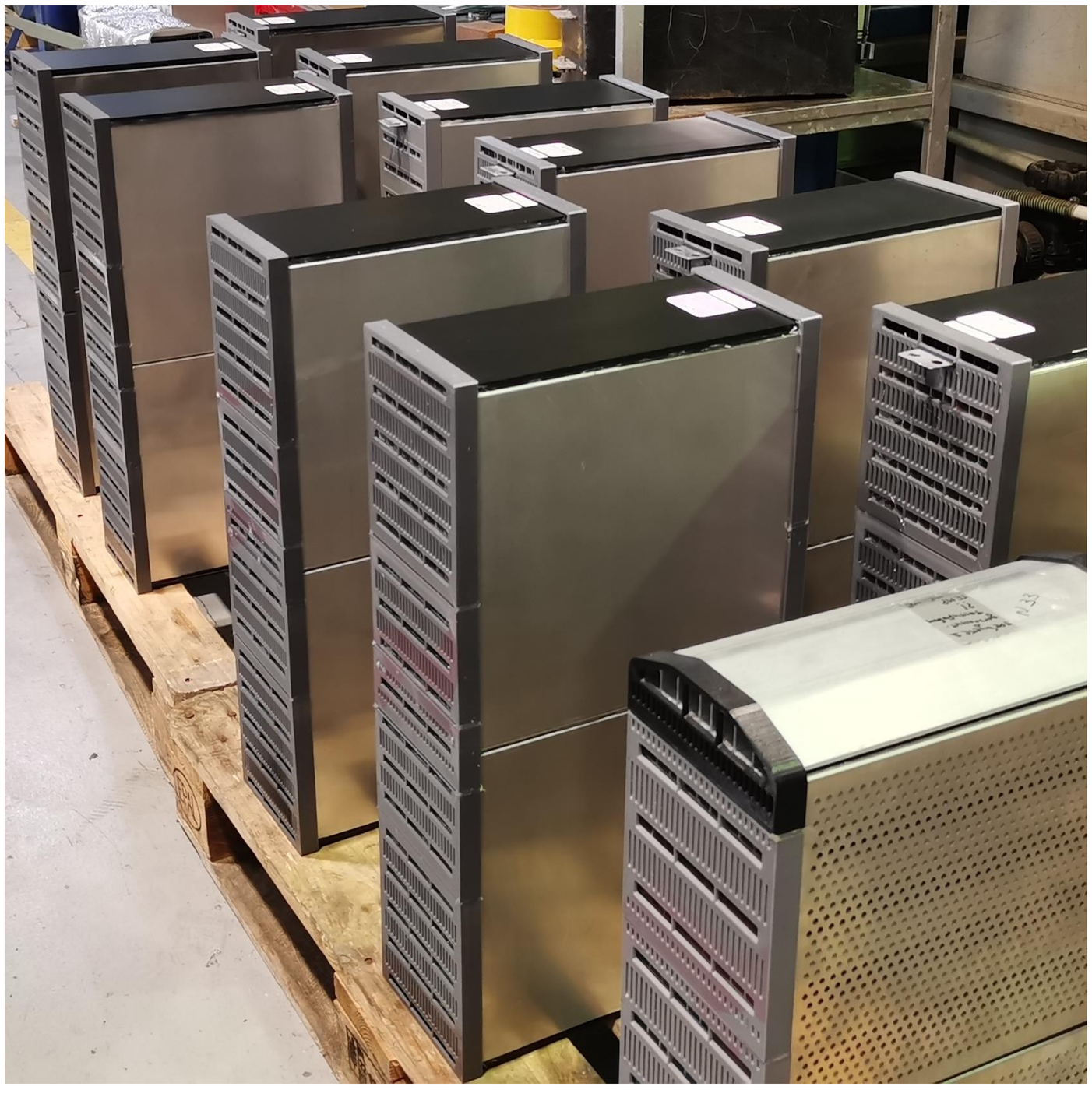


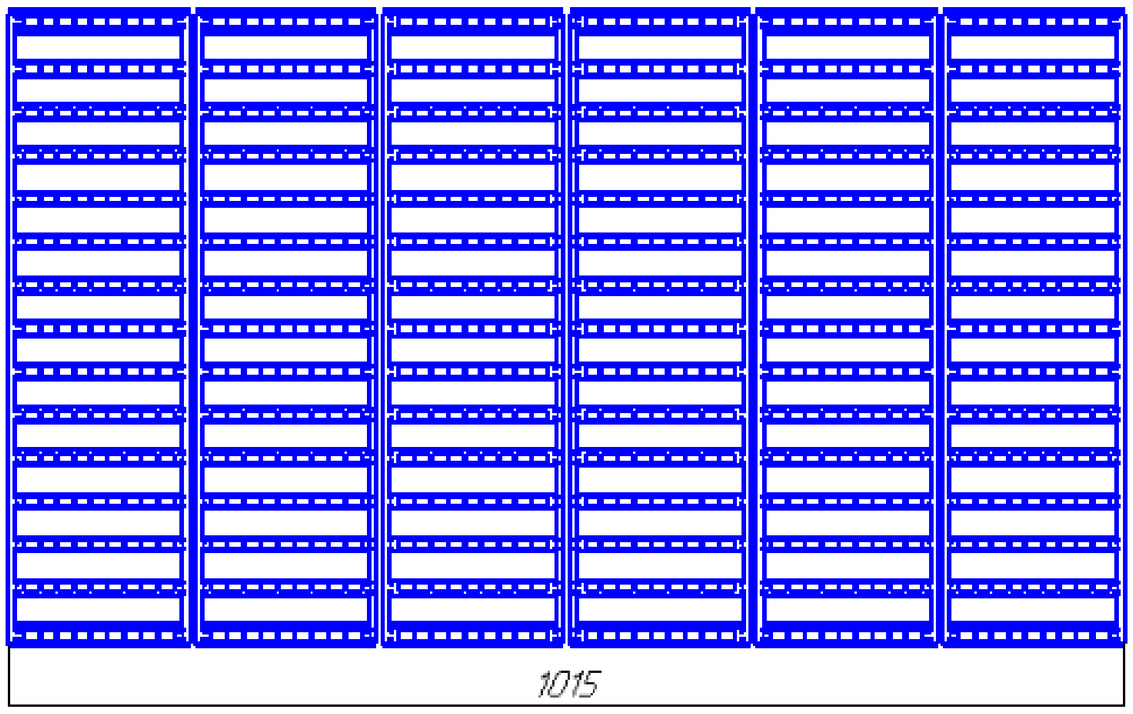
Таблица 1 – Батарейный модуль 400 В / 750 Втч

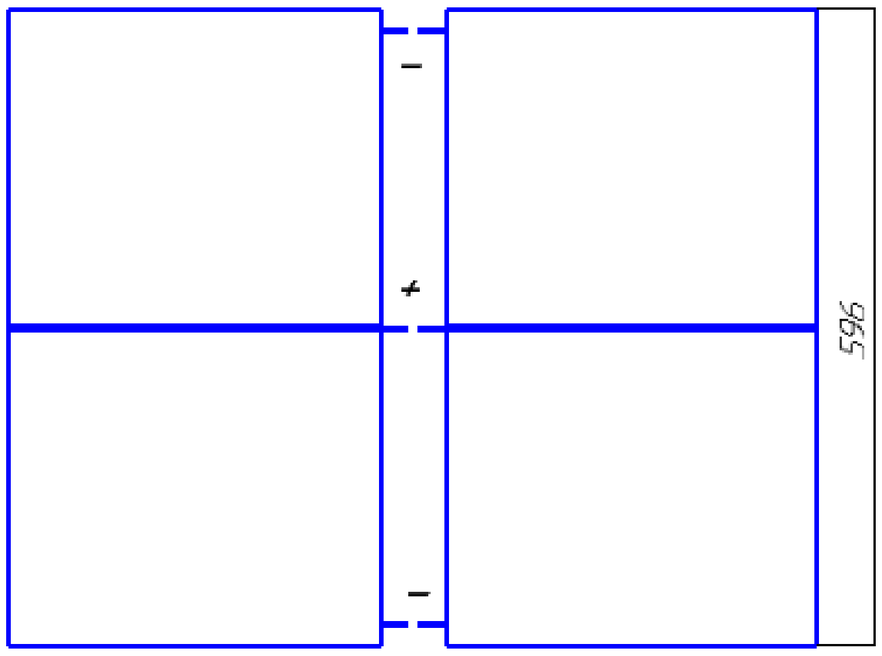
Параметры	Значение	Ед. изм.
Номинальное напряжение (Uном = 1,6 В/яч.)	400	В
Напряжение холостого хода (Uхх =1,75 В/яч.)	434	В
Максимальное напряжение (Uмакс =1,81 В/яч.)	450	В
Минимальное напряжение	~0	В
Номинальная мощность (0,09 Вт/см²)	20	кВт
Номинальная мощность 0,23 Вт/кв.см (15 с)	50	кВт
Максимальная мощность (1 с)	94	кВт
Внутреннее сопротивление (ESR) на расчетных циклах разгон-рекуперация для электротранспорта, не более	0,36	Ом
Максимальная емкость (1000 Кл/г) в режиме заряд/разряд без хранения электроэнергии	1,90	Ач
Максимальная энергоемкость заряда	750	Втч
Ток для полного заряде модуля с нуля	11±2	А
Ресурс при глубине разряда 30 %, не менее	1 600 000	циклов
Ресурс при глубине разряда 50 %, не менее	1 000 000	циклов
Размеры модуля, без токовыводов, не более	338x165x596	мм (ДхШхВ)
Температура эксплуатации (с темп. коэффициентами)	-20…+45	°С
Масса модуля, не более	39,5	кг

2024
Ульяновск / Калининградская область
www.num39.ru office.num39@mail.ru

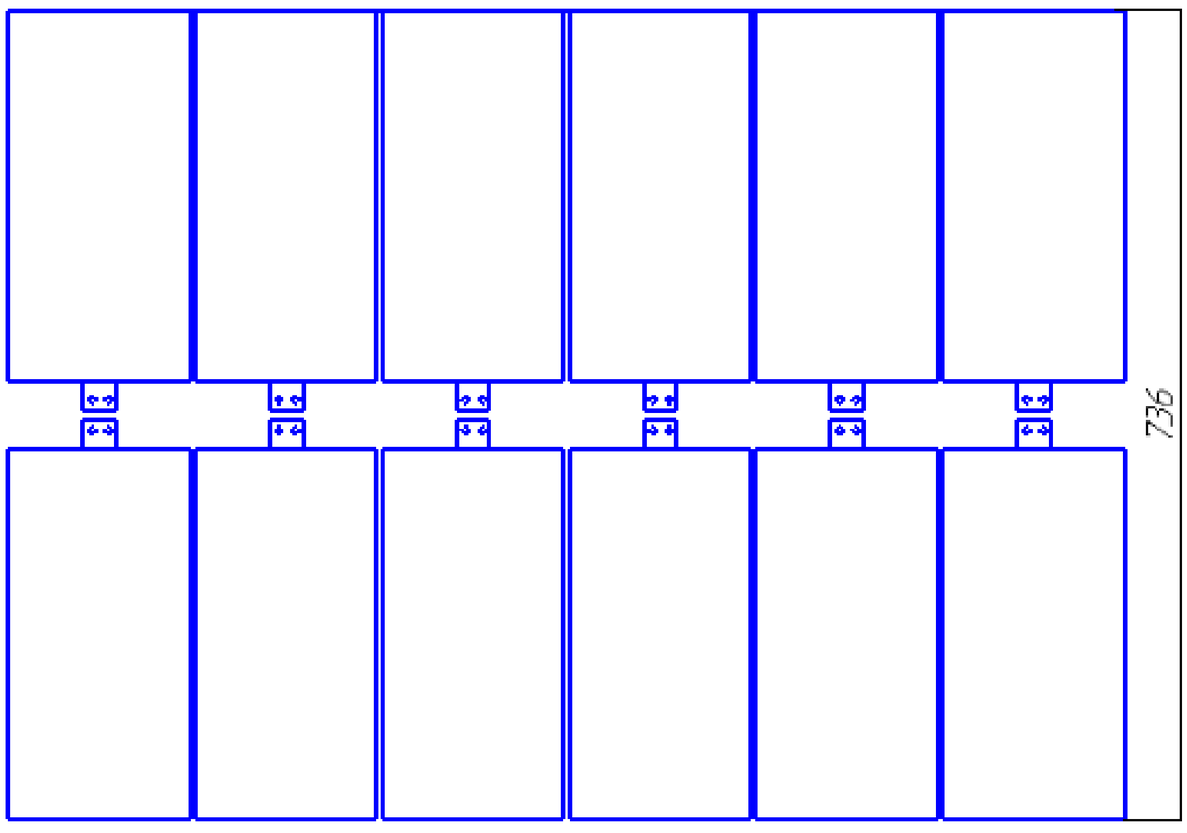
Батарея из 12 модулей номинальной мощностью 600 кВт

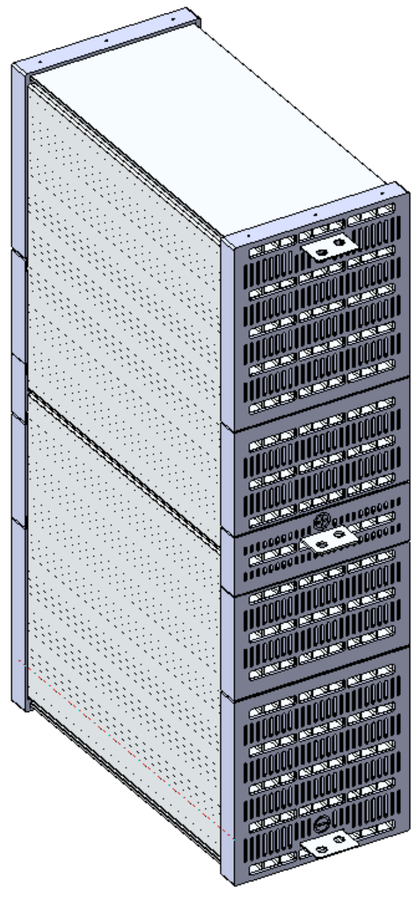






Вид сверху

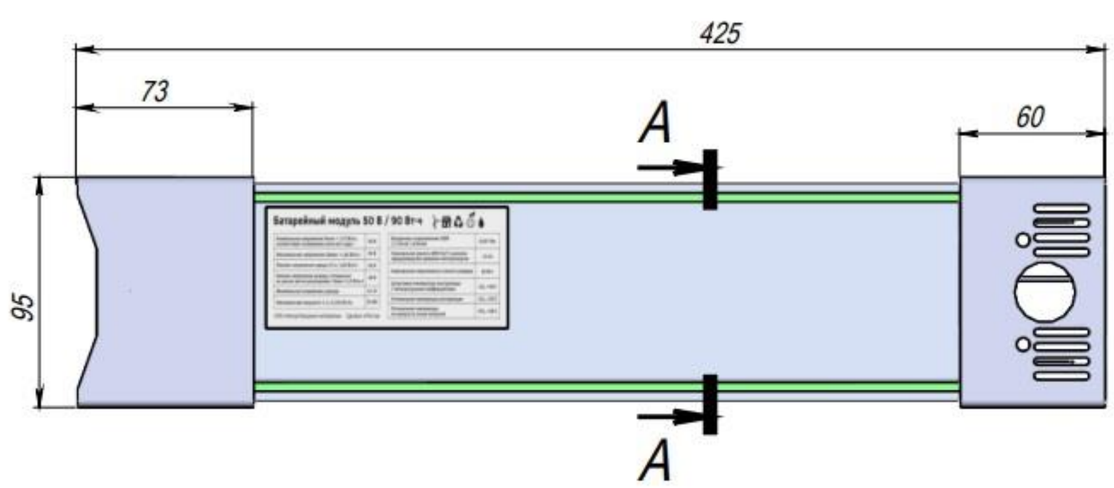


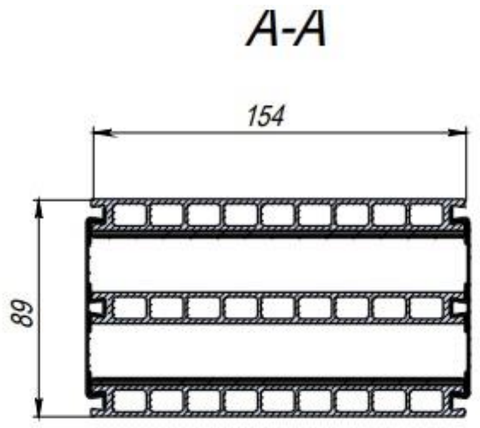


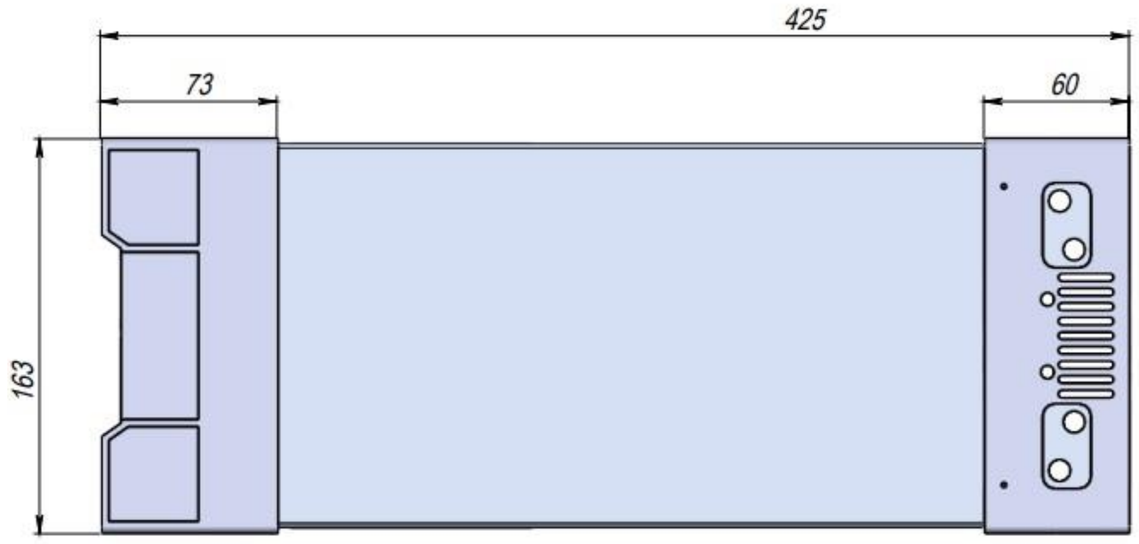
Ульяновск / Калининградская область

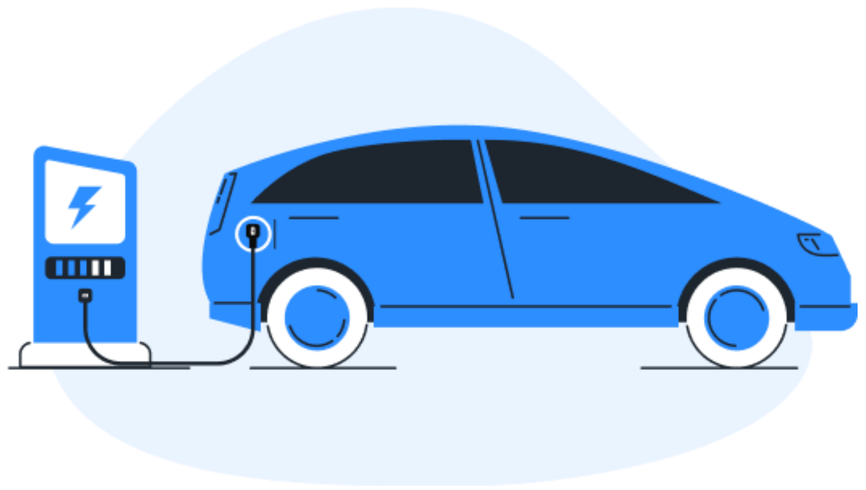
www.num39.ru office.num39@mail.ru

Батарейный модуль 50 В / 90 Вт·ч





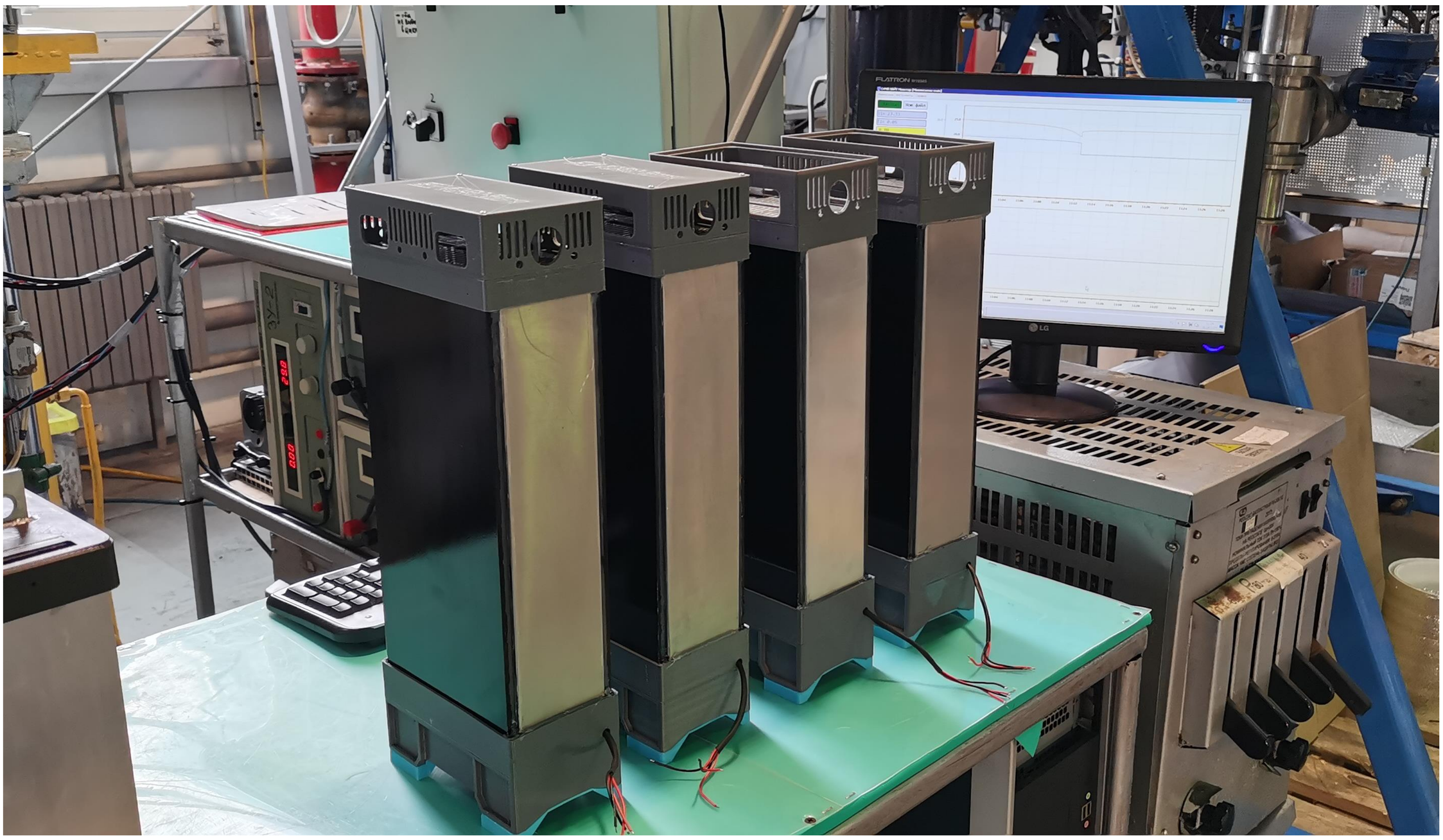


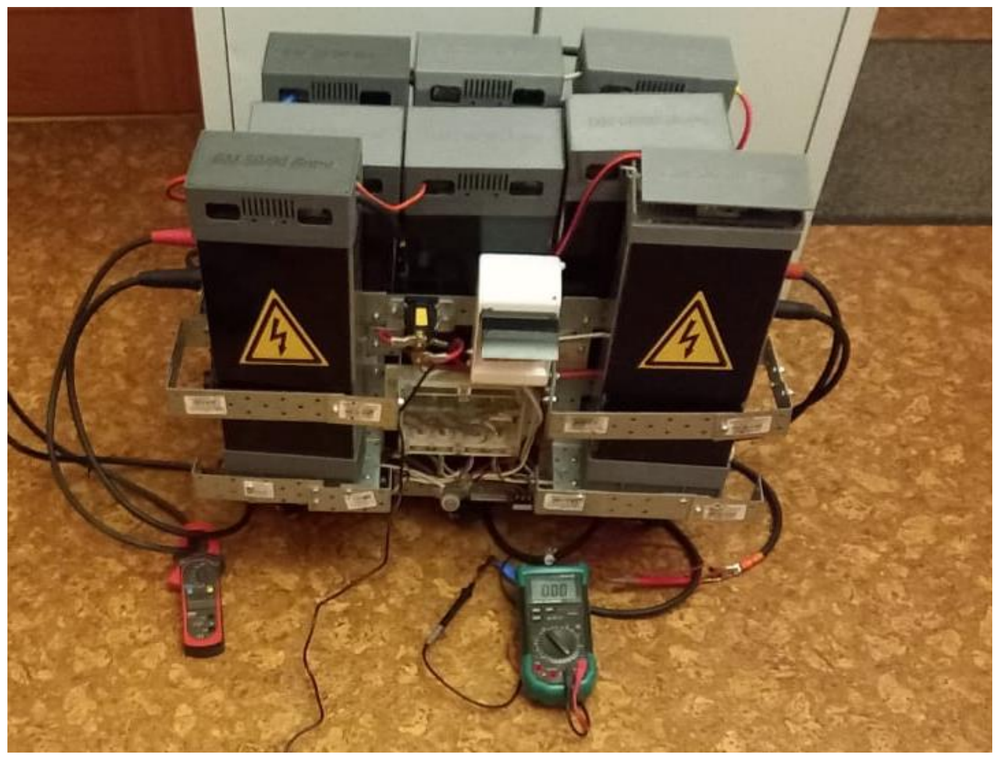


Номинальное напряжение (Uном = 1,72 В/яч.)	50	В
Количество блоков ячеек в модуле (параллельно)	2	шт
Максимальное напряжение (Uмакс =1,82 В/яч.)	53	В
Пиковое напряжение заряда (15 с; 1,85 В/яч.)	54	В
Нижнее напряжение разряда, оптимально на циклах разгон-рекуперация (Uмин =1,3 В/яч.)	38	В
Минимальное напряжение разряда	0,1	В
Максимальная мощность (1 с), 0,325Вт/яч	19	кВт
Внутреннее сопротивление (ESR) 1,1 Ом*кв.см, не более	0,037	Ом
Номинальная емкость (800 Кл/г) в режиме заряд/разряд без хранения электроэнергии	1,5	Ач
Номинальная энергоемкость полного разряда	65	Втч
Максимальна энергоёмкость заряда, в режиме единичных циклов	90	Втч
Ток 70С / глубина заряда-разряда 30%	105	А
Ток 50С / глубина заряда-разряда 45%	75	А
Ток 25С / глубина заряда-разряда 80%	38	А
Ток 10С / глубина заряда-разряда 100%	15	А
Длина и ширина модуля, без токовыводов, не более	338х165	мм (ДхШ)
Высота модуля, не более	112	мм
Допустимая температура эксплуатации с температурными коэффициентами	-20…+45	ºС
Оптимальная температура эксплуатации	+10…+35	ºС
Оптимальная температура на корпусе (в точках контроля)	+20…+38	ºС
Масса модуля, не более	6,1	кг

Ульяновск / Калининградская область
www.num39.ru office.num39@mail.ru

Батарейный модуль 50 В / 90 Вт·ч





2024

Ульяновск / Калининградская область

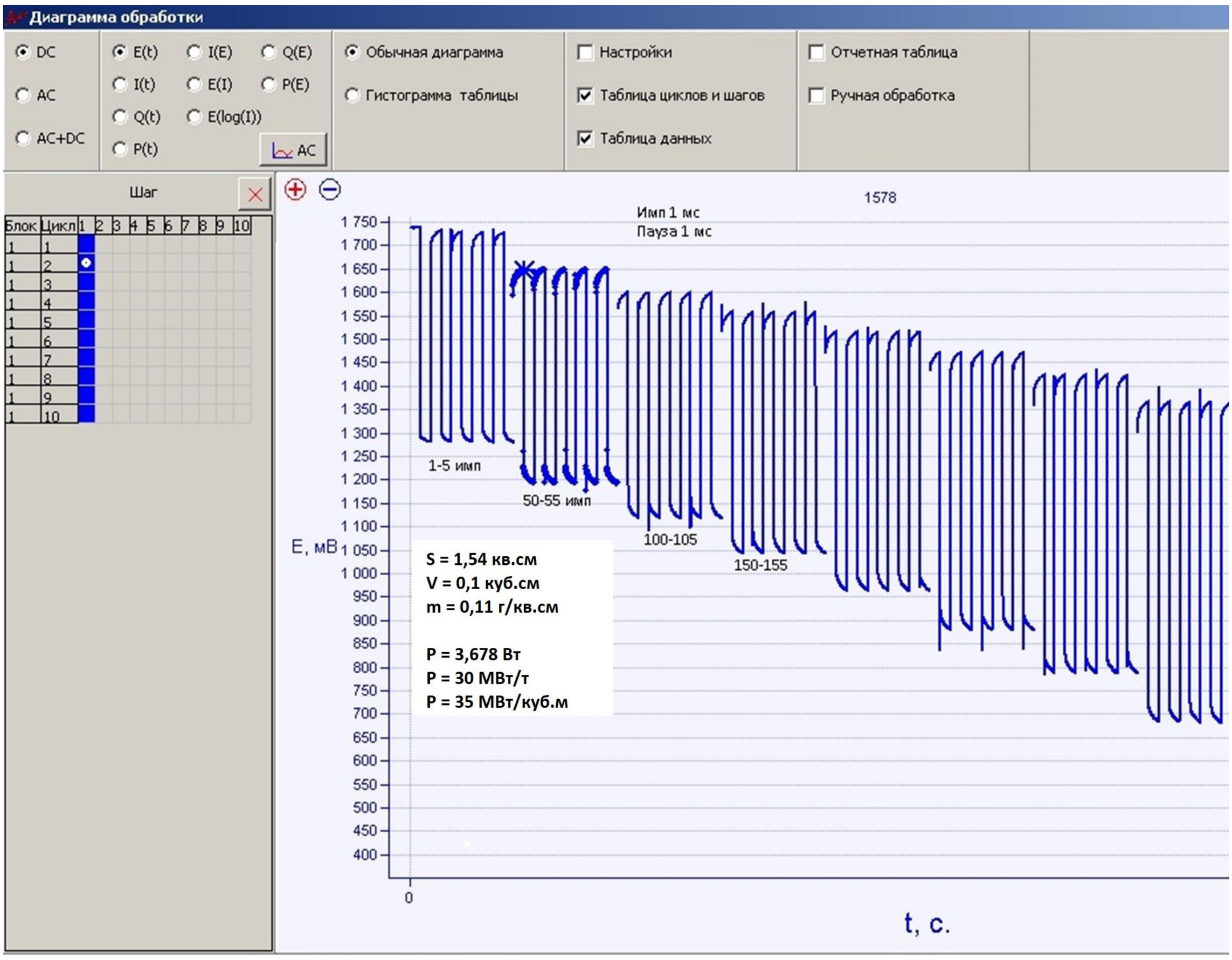
www.num39.ru office.num39@mail.ru

Лабораторная ячейка S = 9,6 кв.см; δ = 0,7 мм

Импульсный разряд единичной ячейки
Тип ячейки: 1К1А1С02Г01
(конструктив готового изделия проектируется под заказ)

Удельная мощность лабораторной ячейки серии 1К1А1С02Г01 в режиме импульсного разряда (1 мс импульс / 1 мс пауза) составляет 35 МВт/м^3.

Если принимать в расчет конструктив батарейного модуля с продуваемыми алюминиевыми радиаторами, который представлен выше и рассчитан на длительную работу в режиме заряд-разряд, то массовая и объемная доля ячеек в таком модуле составит 56 масс.% и 53 об.% соответственно. Если режим работы изделия периодический, то конструктив может быть изменен в сторону повышения удельной доли ячеек до 70 %.



2024
Ульяновск / Калининградская область
www.num39.ru office.num39@mail.ru