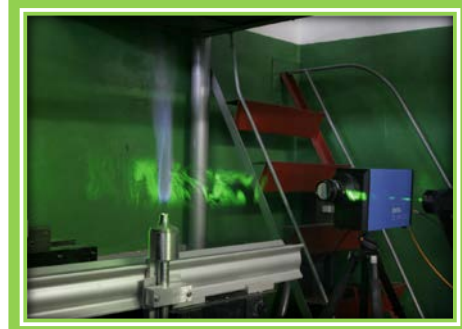
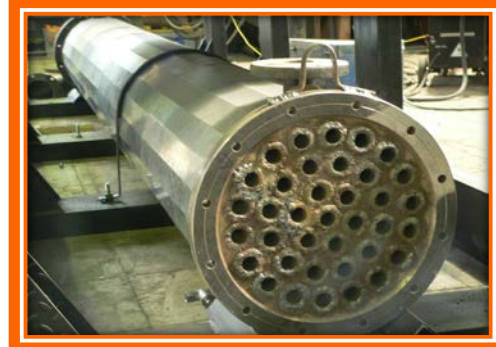
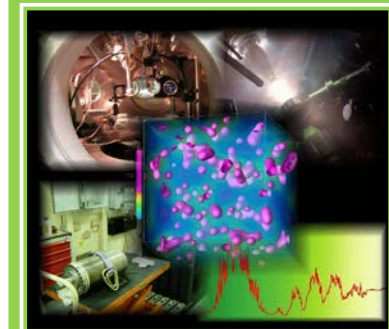
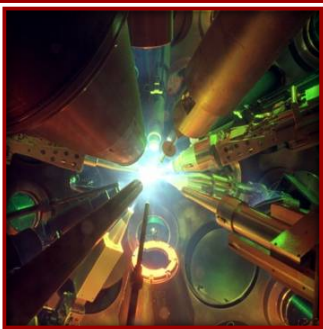




# Объединенный институт высоких температур РАН ОИВТ РАН





**Объединенный институт  
высоких температур создан  
для решения  
фундаментальных и  
прикладных задач в области  
энергетики, теплофизики,  
электроэнергетики, физики  
плазмы, материаловедения  
и других проблем  
современной энергетики.**

**Директор ОИВТ РАН  
Академик В.Е.Фортвов**

## **Основные направления научных исследований ОИВТ РАН**

- 3.1. Основы развития и функционирования энергетических систем в рыночных условиях, включая проблемы энергоэффективности экономики и глобализации энергетики; энергобезопасность; энергоресурсосбережение и комплексное использование природных топлив.**
- 3.2. Физико-технические и экологические проблемы энергетики; тепломассообмен; теплофизические и электрофизические свойства веществ; низкотемпературная плазма и технологии на ее основе.**
- 3.3. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики.**
- 3.4. Атомная, термоядерная, водородная и космическая энергетика.**
- 3.5. Общая механика, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов; биомеханика; механика жидкости, газа и плазмы, неидеальных и многофазных сред; механика горения, детонации и взрыва.**
- 3.6. Механика твердого тела, физика и механика деформирования и разрушения, механика композиционных и наноматериалов, трибологии.**

# Мобильный испытательный комплекс на основе взрывомагнитного генератора (МИК ВМГ)

ОИВТ РАН – ЭНИН

**Назначение:** Полномасштабное моделирование воздействия молнии на электроэнергетические объекты с последующим сбором данных и анализом возникающих процессов. А именно: распространения искровых каналов пробоя на поверхности грунта, влияния индуцированных в окружающих сетях токов на вторичные цепи управления, исследования импульсных характеристик грунтов и т.п.

**Цель:** Разработка адекватных, надежных и современных систем защиты электроэнергетического оборудования сетей 110-750 кВ.



Параметры установки МИК ВМГ при работе на нагрузку сопротивлением не более 10 Ом

Время нарастания импульса тока, мкс	20
Минимальная длительность импульса тока по уровню 0,5 от амплитудного значения, мкс	50
Максимальная длительность импульса тока по уровню 0,5 от амплитудного значения, мкс	100
Максимальная амплитуда импульса тока при сопротивлении нагрузки 2 Ом, кА	60
Максимальная амплитуда импульса тока при сопротивлении нагрузки 10 Ом, кА	40
Энергия в нагрузке, МДж	1 ÷ 2
Общий вес генератора токов молнии, т	11

## Основные элементы генератора тока молнии



1 – ВМГ  
(размещается внутри взрывной камеры)

2 – импульсный трансформатор

3 - взрывная камера

4 – проходной изолятор

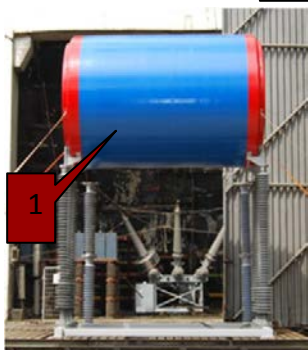
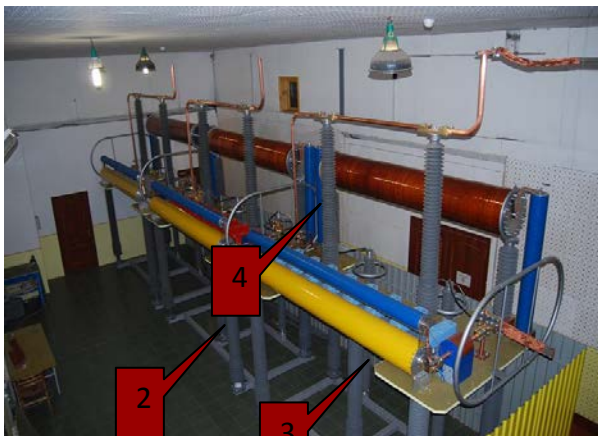
5 – кузов-контейнер машины

# Токоограничивающее устройство на напряжение 220 кВ (ТОУ-220)

**Назначение:** Обеспечение сверхбыстрого ограничения токов короткого замыкания в сетях с напряжением 220 кВ при сохранении устойчивости их работы, и как следствие – повышение пропускной способности и надежности линий электропередач, бесперебойная подача электроэнергии к потребителю. Изделие не имеет аналогов по скорости перехода в режим ограничения токов короткого замыкания в сетях 220 кВ и выше, технологично при производстве и сравнительно дешево в изготовлении.

**Принцип работы:** Глубокое ограничение токов короткого замыкания за счет применения быстродействующего токоограничивающего устройства на основе высоковольтного взрывного коммутационного элемента цикла отключения и реактора

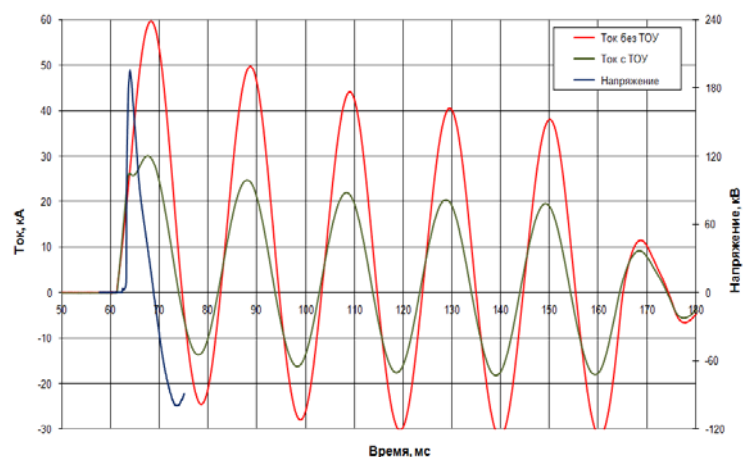
Общий вид установки в 3-х фазном исполнении  
Показаны основные элементы, реактор отдельно



**Технические характеристики ТОУ-220**  
в однофазном исполнении

п/п	Наименование параметра	Значение
1	Номинальное напряжение, кВ	127
3	Номинальная частота, Гц	50
3	Номинальный ток, кА	2
4	Ток отключения $I_{O,НОМ}$ , кА	5-15
5	Ток в режиме ограничения, кА	10
6	Габаритные размеры, м	4,1 × 4,3 × 4,2
7	Масса в однофазном исполнении, т	8

Результаты стендовых испытаний в Центре по испытаниям и сертификации ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС"



1 – реактор

2 - взрывной коммутационный элемент

3 - плавкий коммутационный элемент

4 - безиндукционный резистор

# Бездуговой источник импульсного давления (БИИД)

**Назначение:** Моделирование и исследование импульсного воздействия дугового разряда в высоковольтном маслонаполненном электротехническом оборудовании (ВМЭО) с целью проверки на взрывобезопасность конструкций и сертификации маслонаполненных силовых и измерительных трансформаторов всех классов напряжения и мощности.

*Разработан БИИД на диапазон энергии 0.5...5 МДж*

## Основные технические характеристики

Энергия импульса, МДж	0.5	1	2.5	5.0
Длительность импульса, мс	30-50			
Расчетное давление струи выходном сечении, МПа	25			
Габариты, мм	Ø150 × 450	Ø180 × 550	Ø220 × 920	Ø270 × 970
Вес, кг	62	100	240	420

## Применение БИИД

*Испытания измерительных трансформаторов тока и напряжения был применен источник 1 МДж*



*Испытания систем защиты силовых трансформаторов от взрыва был применен источник 3 МДж*



**Разработан проект стандарта предприятия ОАО «ФСК ЕЭС» «Методика бездуговых испытаний на взрывобезопасность и взрывозащищенность высоковольтного маслонаполненного электротехнического оборудования»**

# Мобильная установка плавки гололеда на проводах ВЛ (УПГМ)



Дизельная генераторная установка Gesan DPA 400 E



Тиристорный преобразователь В-ТППТ-1,3к-700



Автоконтейнеровоз



Установка «Гололед»

- **Мощность дизель-генератора УПГМ – 400 кВА.**
- **Автоконтейнеровоз изготовлен на базе шасси КамАЗ-43118 (модель ТС 680217).**
- **УПГМ обеспечивает плавку гололеда на проводах ВЛ напряжением 110 – 220кВ длиной не менее 2000 м, и грозозащитных тросах длиной до 2000 м.**
- **Испытания УПГМ можно проводить на установке «Гололед», где создаются натурные погодные условия:**
- **Температура изменяется в диапазоне от -20° С до 0° С.**
- **Скорость обдува провода может достигать 10 м/с.**
- **Влажность воздуха до 90%.**

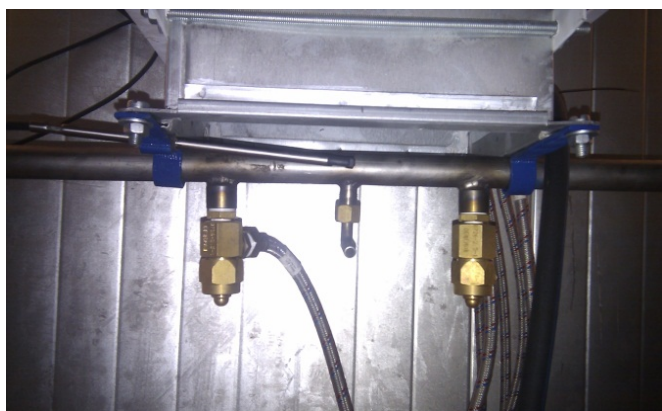
# Мобильная установка сбоя гололеда на проводах ВЛ (УСГМ)

ОИВТ РАН – ВЭИ (Истра)



Мобильная установка сбоя гололеда на проводах ВЛ

- *Отрыв образовавшегося на проводе льда происходит за счет инерционных сил, возникающих при начальном ускорении образовавшегося льда вместе с очищаемым проводом и свободного колебания последнего.*
- *В устройстве УСГМ предусмотрена возможность регулировки скорости движения по проводам ВЛ и импульса силы механического удара.*
- *Масса устройства УСГМ вместе с аккумулятором составляет около 130 кг.*
- *Запас энергии в аккумуляторах УСГМ достаточен для прохождения 700 м провода ВЛ при постоянно работающем источнике электромагнитных импульсов.*



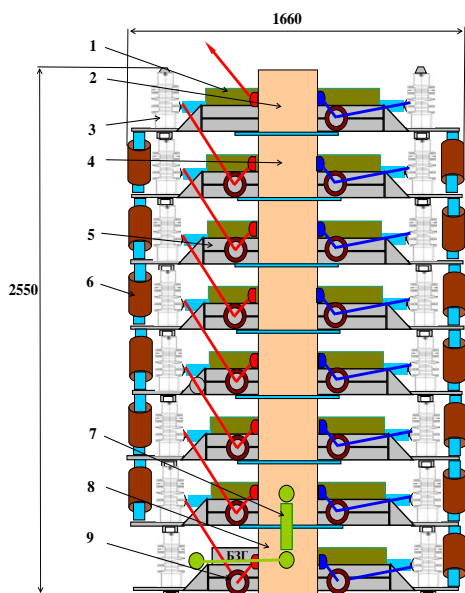
Установка "Гололед"

- *Испытания УСГМ можно проводить на установке «Гололед», где создаются натурные погодные условия:*
- *Температура изменяется в диапазоне от -20° С до 0° С.*
- *Скорость обдува провода может достигать 10 м/с.*
- *Влажность воздуха до 90%.*

# Мобильный испытательный комплекс на основе генератора импульсного напряжения для испытаний и определения импульсных характеристик заземляющих устройств ВЛ и ПС

ОИВТ РАН – ЭНИИ

Наименование параметра	Значение параметра		
Сопротивление нагрузки, Ом	10	50	100
Амплитуда напряжения на нагрузке, кВ	520	1500	2000
Амплитуда тока, кА	52	35	20
Фронт импульса тока по уровню 0.1/0.9, мкс не более	8	7	4
Длительность импульса тока по уровню 0.5, мкс, не менее	45	50	100



- 1 - конденсатор
- 2 - концевой разрядник
- 3 - опора,
- 4 - двухэлектродный разрядник
- 5 - металлическая рама из профиля 60 мм x 30 мм
- 6 - зарядный резистор
- 7 - пусковой резистор,
- 8 - управляемый разрядник
- 9 - предохранитель



Секция ГИН,  $U_{\text{вых}}=500\text{кВ}$   
на нагрузку 25 Ом и 50 мкГн

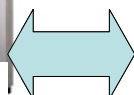
Транспортировка комплекса осуществляется двумя автопоездами на основе двух автомобилей КаМаз. Вес секции 3.5 т. Габаритные размеры секции в сборе:

высота – 2550 мм, ширина – 1660 мм,  
длина – 2360 мм .

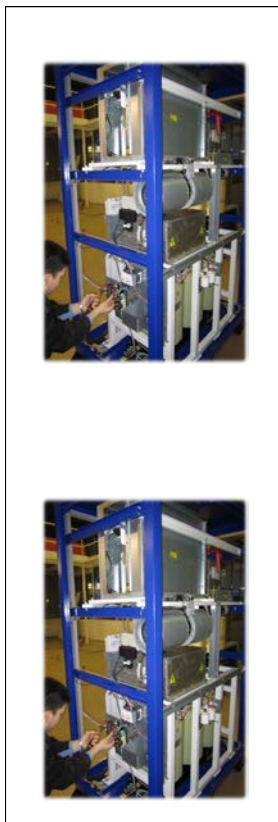


# ГИБРИДНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ГНЭ-100

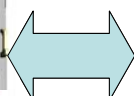
**БАТАРЕЯ  
СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ  
БСК-100**



**УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ  
С СЕТЬЮ  
УСС-100**



**БАТАРЕЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ  
АККУМУЛЯТОРОВ  
ЛИБ-100**



**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Номинальная активная мощность, (кВт)	<b>100</b>
Номинальное напряжение (3-ф, 50 Гц), кВ	<b>0,4</b>
Энергоемкость, (кВт×ч)	<b>100</b>
Время работы с (часы)	<b>1,0</b>
Диапазон регулирования реактивн. мощности (квар)	<b>0÷100</b>
Ресурс, не менее (циклов заряд-разряд)	<b>1500</b>
Вероятность безотказной работы за срок службы	<b>0,99</b>
Назначенный срок службы, не менее (лет)	<b>10</b>
Срок службы до первого кап. ремонта не менее (лет)	<b>5</b>
Наработка на отказ, не менее (час)	<b>25000</b>

## ***НАЗНАЧЕНИЕ ГИБРИДНЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ***

- ***выравнивание графиков нагрузки в сети (накопление электрической энергии в периоды избытка электроэнергии и выдача в сеть в периоды дефицита);***
- ***обеспечение, в сочетании с современными устройствами силовой электроники, повышения пределов статической и динамической устойчивости;***
- ***демпфирование колебаний активной и реактивной мощности, снятие или существенное сокращение нерегулярных колебаний в межсистемных линиях электропередачи, повышение вследствие этого пропускной способности линий электропередачи;***
- ***обеспечение бесперебойного питания как собственно подстанций и электрических сетей (собственные нужды), так и особо ответственных потребителей;***
- ***обеспечение стабильной и устойчивой работы децентрализованных и нетрадиционных источников, работающих как автономно, так и в составе ЕНЭС.***

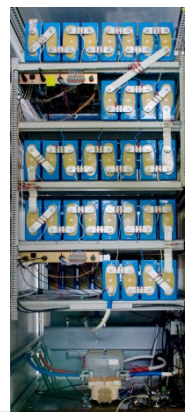
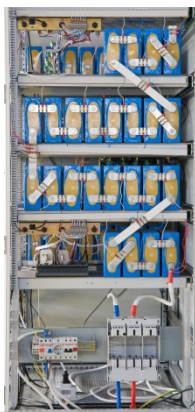
# ГИБРИДНЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ГНЭ-100



*Общий вид*

## **БАТАРЕЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ ЛИБ 100**

**168 аккумуляторов  
(60+60+48)  
Электрохимическая  
система  
LiFePO<sub>4</sub>/C**



## **БАТАРЕЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ БСК 100**

**20 суперконденсаторов**

**МНЭ-0,93/360Б**

**Напряжение 360 В**

**Емкость 0,93 Ф, Масса 38 кг**

## **УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ**

**С СЕТЬЮ**

**УСС 100**



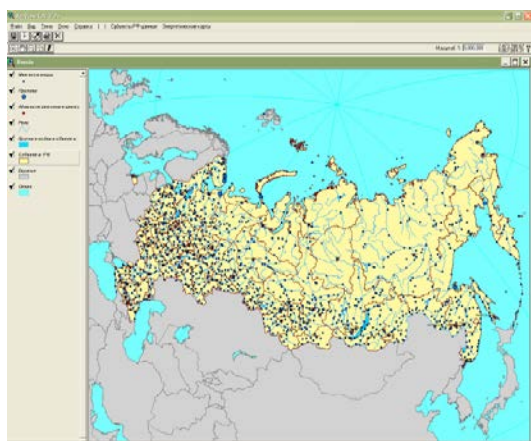
**УСС 100 БСК**

**Вид без дверей**

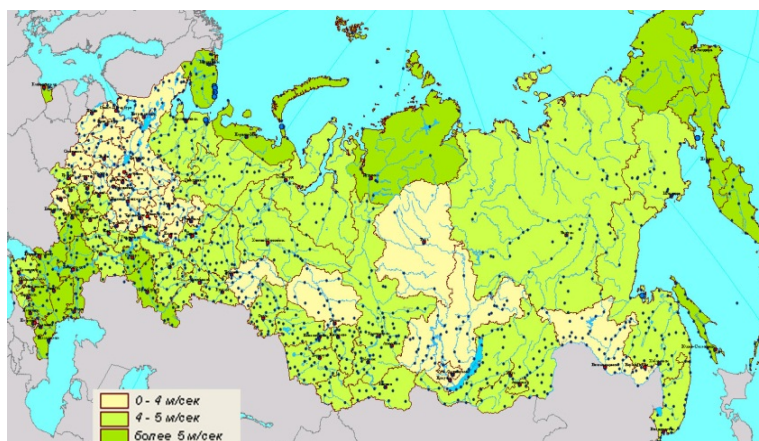
**УСС 100 ЛИБ**

# Географическая информационная система по возобновляемым источникам энергии Российской Федерации

*Разработанная Географическая информационная система (ГИС) по возобновляемым источникам энергии (ВИЭ) создана в виде карты РФ. ГИС обеспечивает визуализацию благоприятных мест расположения на территории РФ основных видов ВИЭ: солнечной, ветровой, приливной, геотермальной.*



Общий вид интерактивной карты РФ в ГИС-проекте.



Среднегодовые скорости ветра по регионам на высоте 50 м, м/с .

*ГИС предназначена для визуально-интерактивного анализа информации по возобновляемым источникам энергии на территории Российской Федерации.*

## *Интерактивное получение данных:*

- по среднегодовой температуре воздуха и средней температуре воздуха за выбранный месяц;*
- по средней скорости ветра на высоте 50 м за выбранный месяц;*
- по среднесуточной солнечной радиации на горизонтальную и следящую за солнцем поверхность за выбранный месяц.*

*Для субъектов РФ, имеющих на своей территории зоны морских приливов,*

- среднюю высоту прилива в приливных зонах по диапазонам значений [0-4,*
- 4-10, более 10] м;*

*Для экономических регионов РФ*

- потенциал геотермальных ресурсов по трем градациям: «низкий потенциал», «высокий потенциал», «наиболее благоприятные регионы».*

**Дополнительную информацию вы можете  
получить по телефону (495) 484-16-55  
или на веб-сайте [www.jiht.ru/](http://www.jiht.ru/)**