

Международная выставка-форум «Россия»



АССОЦИАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
«ЗЕЛЕНЬЙ КИЛОВАТТ»

«Реализованные проекты ВИЭ в России»

Роль малой ветроэнергетики в современном мире. Опыт применения электрических генераторов серии «Виндэк» и ВЭУ малых мощностей

Грибков Сергей Владимирович

Генеральный директор научно-инженерного центра «Виндэк»
академик РИА, канд.техн.наук, Почетный энергетик Минэнерго РФ
Комитет ВИЭ РосСНПО – ученый секретарь



ВДНХ, павильон № 46 - «Энергия жизни»
Москва 8 февраля 2024г.



Развитие ветроэнергетики в мире и России

Системная ветроэнергетика в 2023 году.

Установленная мощность в мире 1045,9 ГВт. Ведущими являются:

Китай – 450 ГВт, США – 152 ГВт, Германия -69 ГВт, Индия – 45 ГВт

Испания и Англия по 30,5 ГВт, Бразилия - 29,253 ГВт, Франция -26,5 ГВт.

Европейский союз в 2023 году построил 17 ГВт новых ветроэнергетических установок, что немного больше, чем в 2022 году (15 ГВт) и больше, чем когда-либо за один год.

14 ГВт ВЭС были построены на суше и 3 ГВт на море. Больше всех мощностей построила Германия, за ней следуют Нидерланды (введена крупнейшая в мире ВЭС Hollandse Kust Zuid на 1.5 ГВт) и Швеция. В целом в 2023 году ветроэнергетика обеспечила 19% всей электроэнергии, произведённой в Европе. Гидроэнергетика дала 13%, солнечная — 8% и энергия биомассы — 3%. Всего возобновляемые источники энергии в общей сложности обеспечили 44% произведённой электроэнергии.

Ветроэнергетика в России

К началу 2024 года установленная мощность ветростанций в России составляла 2517,75 МВт, что составляет 1,01% от генерирующих мощностей РФ. СЭС 2169 МВт - 0.87%

Перспективы развития: 15 ГВт новых мощностей возобновляемых источников энергии планируется ввести до 2035 года. автономную генерацию на месте

Дополнительное деление малых ВЭУ к ИЕС-61400-2: 2013

- **микро ВЭУ**, к ним относятся ВЭУ с диаметром лопастей до **1,0 м** мощностью до **500 Вт** и вырабатывающими в год до **300 кВт·час** электроэнергии при скорости ветра **5,5 м/с**;
- **мини ВЭУ** – с диаметром ветроколеса **1,5 – 2,6 м** и вырабатывающие в год до **1000 – 2000 кВт·час** электроэнергии при скорости ветра **5,5 м/с**. Это ВЭУ мощностью от **100 Вт** до **1 кВт**;
- **коттеджные ВЭУ, либо ВЭУ для частных домостроений** – ВЭУ с диаметром лопастей от **2,7 м** до **9 м** и вырабатывающие от **2 000** до **20 000 кВт·час** электроэнергии в год. Это ВЭУ мощностью от **1,0** до **15 кВт**.

• В США объём рынка малых ВЭУ в **2022** году оценивается в **297,2 млн. долларов**, и ожидается что в **2023** г. он составит до **316,87 млн. долларов США**, при среднего-довых темпах роста до **2031** г. **1,29%** и используются для электроснабжения сельских школ, пригородных домов, ферм, школ и производственных объектов

• В Китае в **2021** году было установлено **33,38 МВт** ВЭУ малых мощностей и общая мощность составила **610,61 МВт** и тариф на электроэнергию от малых ВЭУ составляет от **13,4** до **20,1** долл. США/кВтч

• Активно развивается рынок малых мощностей в Европе – это в Германии, Дании, Англии, Италия. По состоянию на **2020** год мощность малых ВЭУ в Германии мощностью до **50 кВт** составляла **35,75 МВт**.

• Одних из новых трендов развития малой ветроэнергетики интегрированной в здания (BWIT) Бахрейне, где были установлены три горизонтально-осевых ВЭУ размером **29 м** между двух **34** этажных офисных зданий. Такие же проекты реализованы в США и Европе. Ожидается, что BWIT даст значительное увеличение роста числа ВЭУ малых мощностей.

Где же применяются ВЭУ микро и мини мощностей?

Область применения маломощных комплексов электроснабжения на ВИЭ

- Частные дома, удаленные от электрических сетей;
- Скотоводческие и фермерские хозяйства;
- Системы телекоммуникаций;
- Системы навигаций;
- Туристические и геологические экспедиции;
- В система световой сигнализации и освещения;
- Охранные системы;
- Другие маломощные потребители.

Нормы социального электропотребления в сельской местности, кВт*час

Показатель	Количество <u>проживающих</u> в доме			
	1 чел.	2 чел.	3 чел.	4 чел.
Электропотребление с газовой плитой	186	236	256	276
Ежедневное электропотребление, кВт·ч	6,2	7,9	8,5	9,2

<https://yandex.ru/images/search>

Мощность ВЭУ для обеспечения норм социального электропотребления

Показатель	Количество <u>проживающих</u> в доме			
	1 чел.	2 чел.	3 чел.	4 чел.
Коэффициент использования установленной мощности	Мощность ВЭУ, обеспечивающая социальное электропотребление, кВт			
Киум=0,3	0,8	1,0	1,1	1,2
Киум=0,5	0,5	0,7	0,7	0,8
Киум=0,15	1,6	2,0	2,1	2,3

Системы электроснабжения, построенные на основе ветроустановок мощностью от 0,5 до 5,0 кВт будут являться самыми востребованными

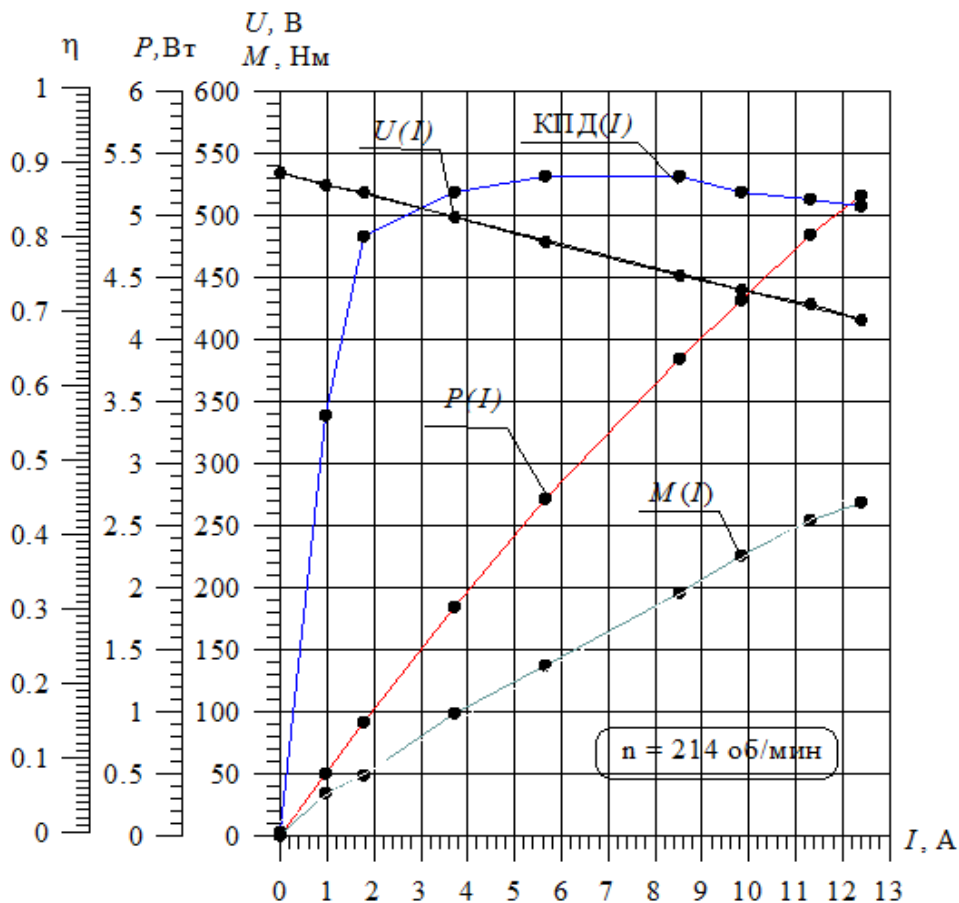
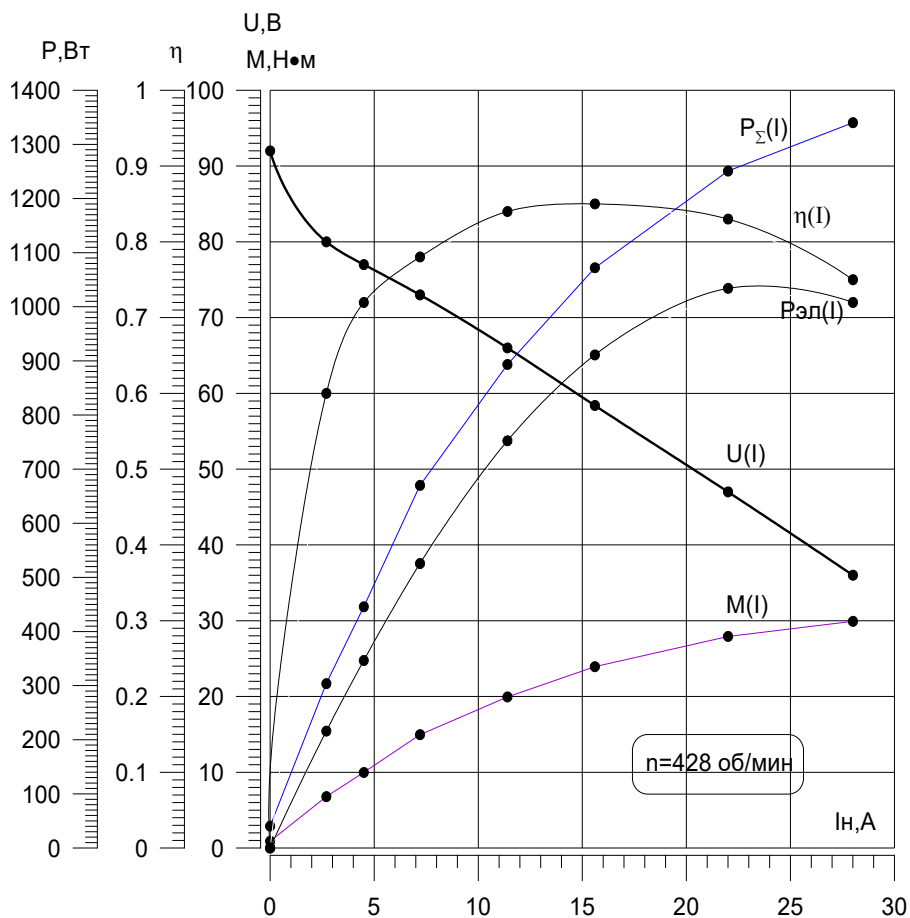
С чего начинается ветроэнергетика?

Электрические генераторы предприятия НИЦ
«Виндэк» выпуска 2001 по 2023 годы

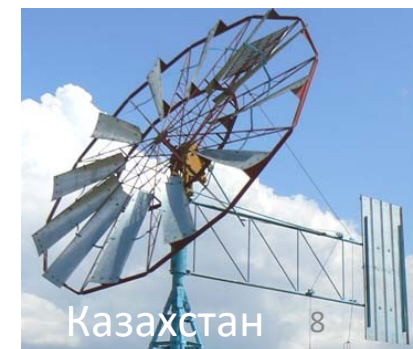
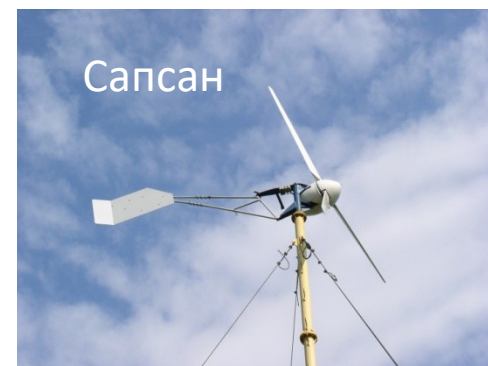
Электрические генераторы для ВЭУ
мощностью от 100 Вт до 20 кВт



Внешние характеристики серийных генераторов ВГ-1(12)450-58-04Г-О и ВГ-5(28)/200-450-02В



Горизонтально-осевые ВЭУ малых мощностей



Однолопастные ветроэнергетические установки мощностью 100 Вт; 200 Вт и 1,0 кВт НИЦ «Виндэк»



Мощность от 100 Вт
Рабочий диапазон ветров
От 2 до 50 м/с
Выходное напряжение 14,
Масса 6 кг

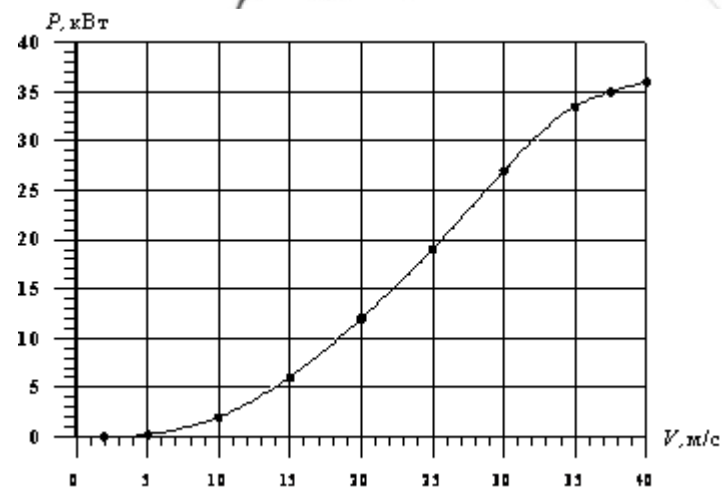
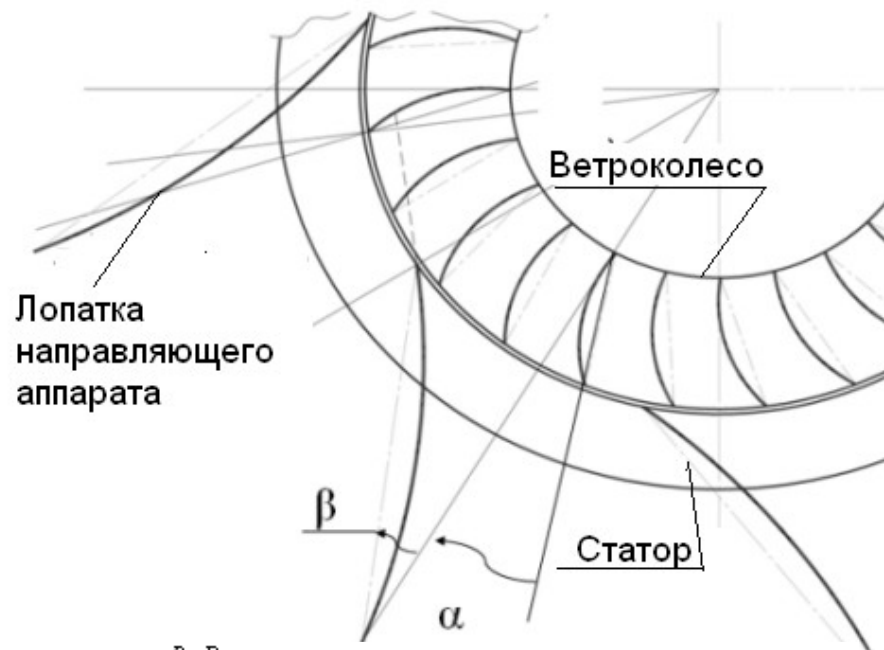


Мощность от 200 Вт
Рабочий диапазон ветров
От 2 до 50 м/с
Выходное напряжение 15,
Масса 12 кг



Мощность от 1,0 кВт
Рабочий диапазон ветров
От 2 до 50 м/с
Выходное напряжение 57 В
Масса 20 кг
**Место опытной эксплуатации
Таджикистан, базовая сотовая
станция Пойнадзор, Памир**

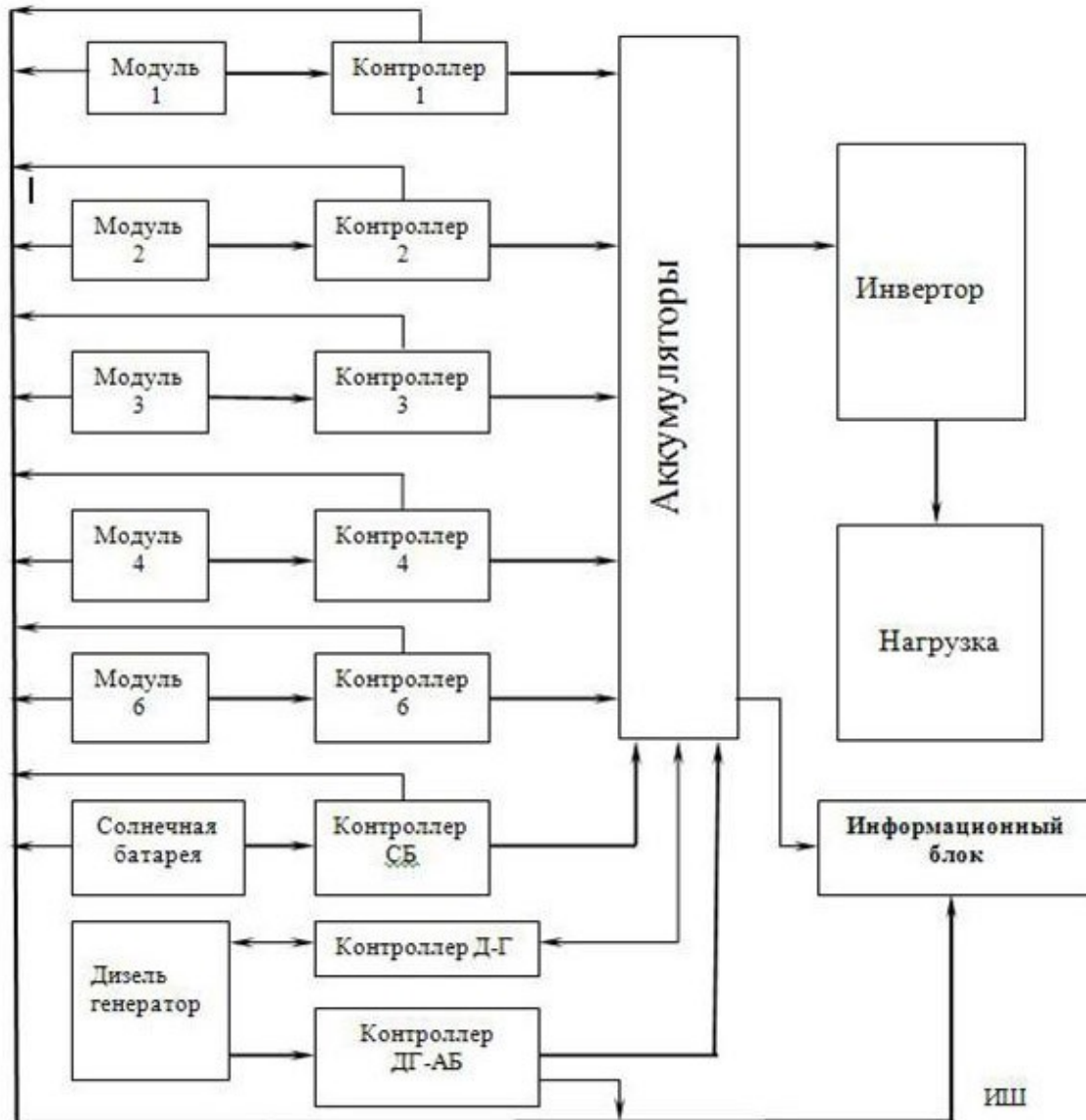
Модульные вертикально-осевые ВЭУ турбинного типа с направляющим аппаратом (МВЭУ Т Т «Виндэк»)



Комплекс гарантированного электроснабжения на основе вертикально-осевых ВЭУ турбинного типа мощностью 16 кВт



Структурная схема ветро-солнечно-дизельного комплекса



Перспективные разработки

Ветро-солнечно-дизельные энергетические комплексы мощностью до 50 -100 кВт на базе модульных вертикально-осевых ВЭУ турбинного типа с прямым приводом мощностью до 10 кВт

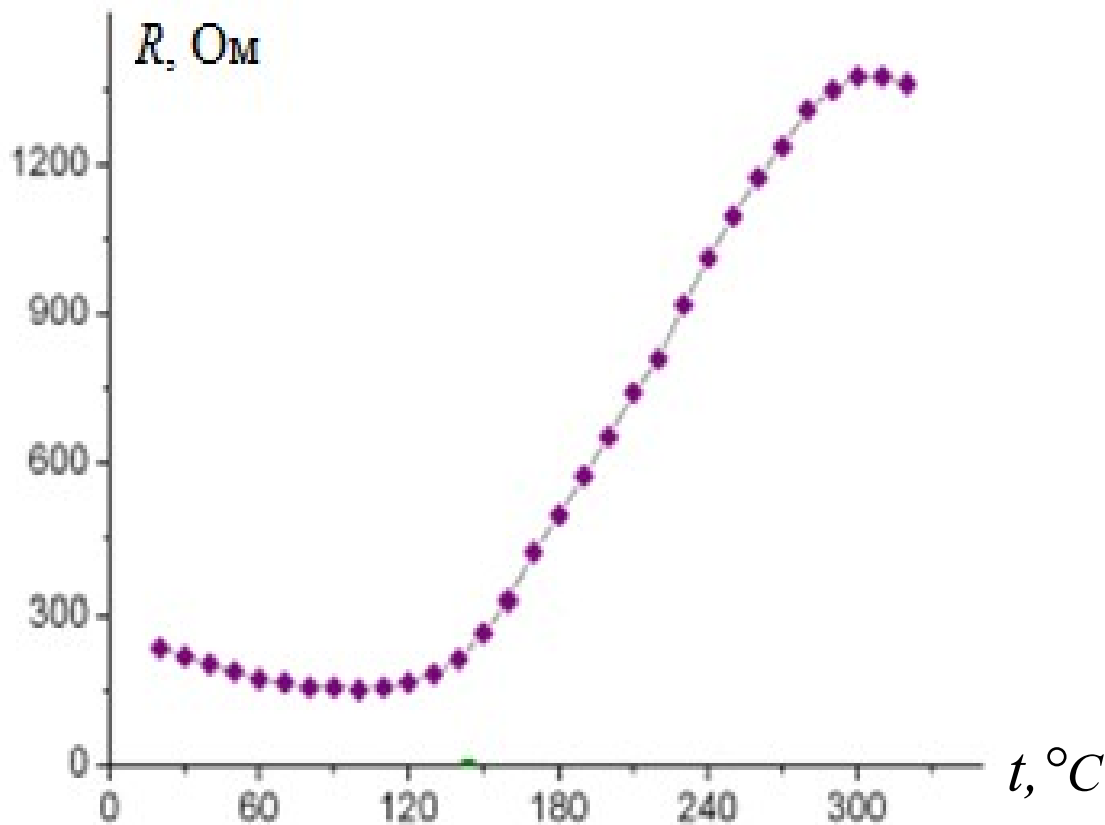
Общий объём выпуска оборудования ВИЭ предприятием НИЦ «Виндэк» составил на 2024 год

1. Электрические генераторы мощностью 200 Вт, 0,5 кВт; 1,0 кВт; 2 кВт и 5 кВт -250 шт.
2. ВЭУ «Ветэн - 016» и ВЭУ «Ветэн-Виндэк 02» – Калмыкия -20 шт.
3. ВЭУ «Виндэк-025» -10 шт.
4. ВЭУ «Виндэк-05» – 3 шт.
5. ВЭУ «Виндэк 1» – 1шт Памир, базовая станция Пойнадзор.
6. ВСДЭС «Буран» -1 шт. мощностью 16 кВт Ставропольский край, пос. Изобильное – опытная эксплуатация.

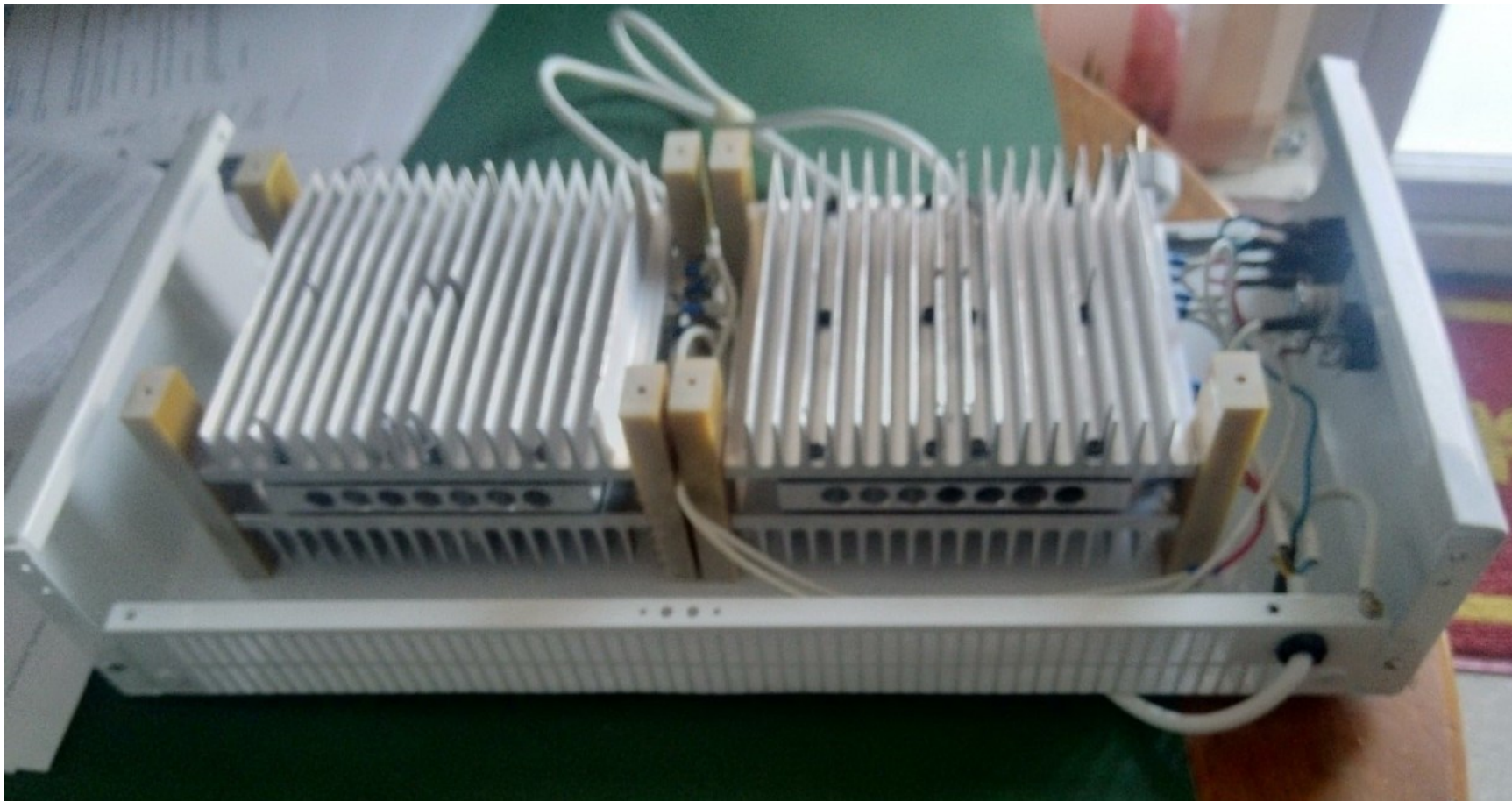
Основная проблема: сервисное обслуживание и сопровождение эксплуатации

Энергосберегающие конвекторы

Зависимость сопротивления позистора от температуры



Сборка позисторов



Высокоэффективные энергосберегающие конвекторы

Эффективнее обычных конвекторов на ТЭНах более, чем в два раза.

Температура горячего воздуха 170°-200°С.

Мощность от 60 Вт до 1 кВт, что эквивалентно 120 Вт до 2 кВт.

Возможно применение элементов Пельтье и от них заряжать аккумуляторы, телефоны или освещать помещения с помощью светодиодов, преобразуя тепло в электричество.



Промышленный образец конвектора



Thanks for attention!

windec@yandex.ru

+7 903 564 62 69

