ПРИМЕНЕНИЕ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ EDLC НА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ.

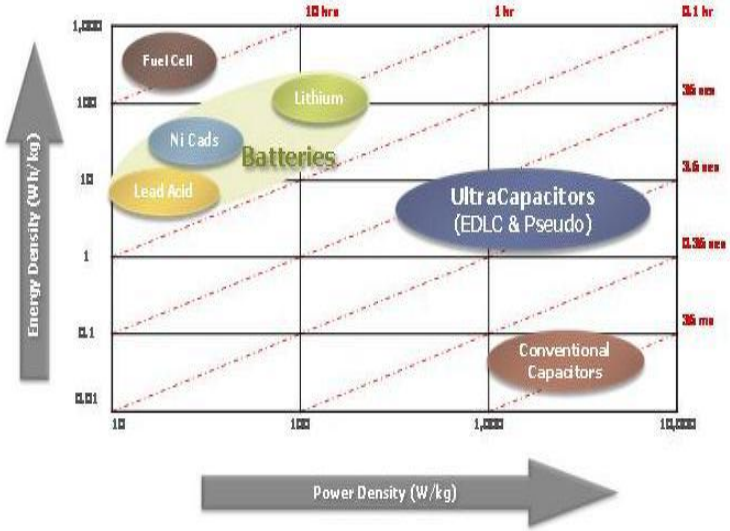
МИРОВАЯ ПРАКТИКА.

РОССИЙСКИЙ ОПЫТ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ TITAN POWER SOLUTIONS.

СУПЕРКОНДЕНСАТОРЫ – инновационные накопители энергии

TITAN
POWER SOLUTIONS

1. **Высокая удельная мощность.**
   - Идеальное устройство для работы при резких и значительных изменениях мощности.
   - Высокие стабилизационные свойства.
2. **Быстрый заряд/разряд (секунды).**
   - Эффективность при рекуперации энергии и пуске ДВС.
3. **Широкий диапазон рабочих температур от -45 до 65°С.**
   - Возможность работы в экстремальных условиях.
4. **Срок службы не менее 10 лет, до 1 млн. циклов заряда-разряда**
   - Отсутствие необходимости замены в течение длительного времени.
   - Снижение эксплуатационных затрат.
5. **Герметичность и экологичность**
   -Низкая стоимость владения, отсутствие затрат на эксплуатацию, и проведение экологических мероприятий
6. **Малые размеры и масса**
   - Широкий спектр применений, автономность, мобильность
   - Возможность размещения в труднодоступных местах

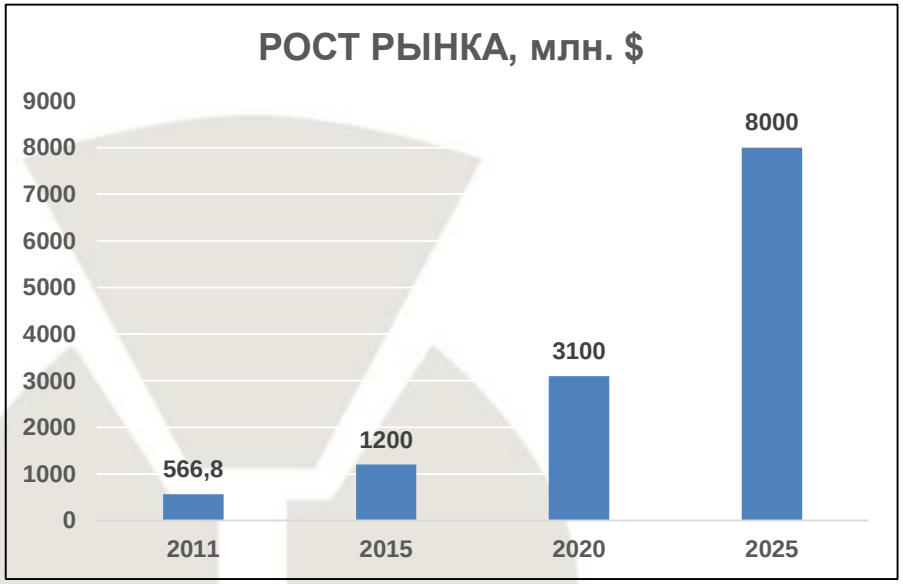


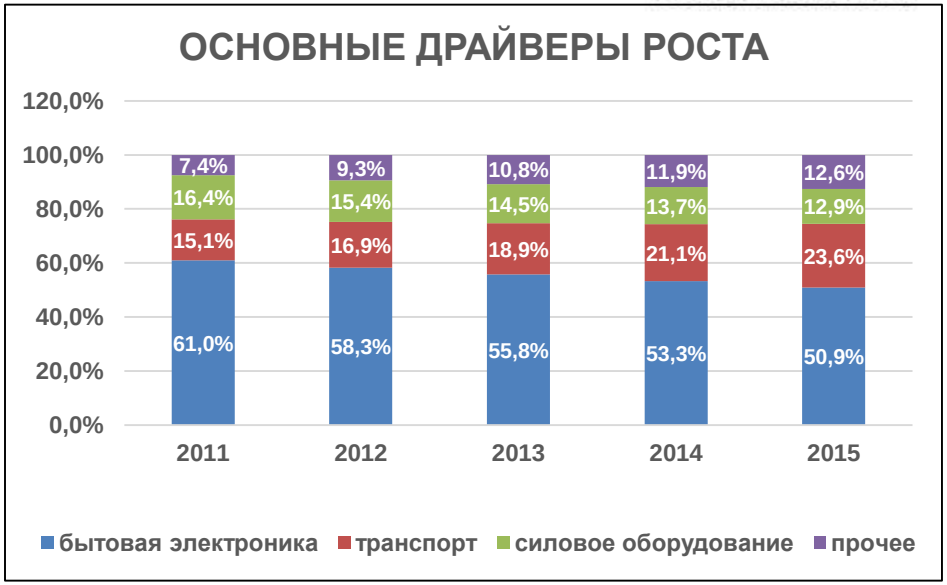
Суперконденсаторы, обладая высокой отдачей по мощности и коротким временем заряда, эффективно заменяют и/или дополняют аккумуляторные батареи.

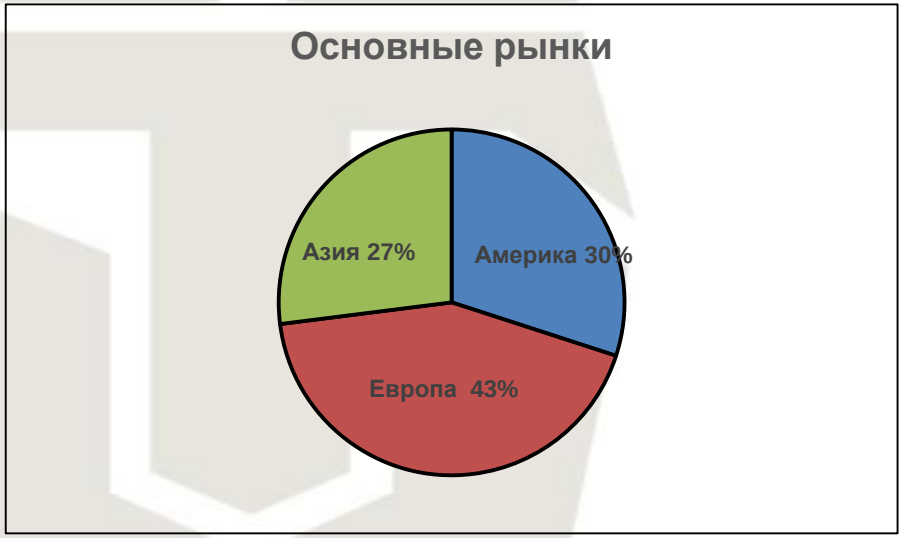
Мировая практика

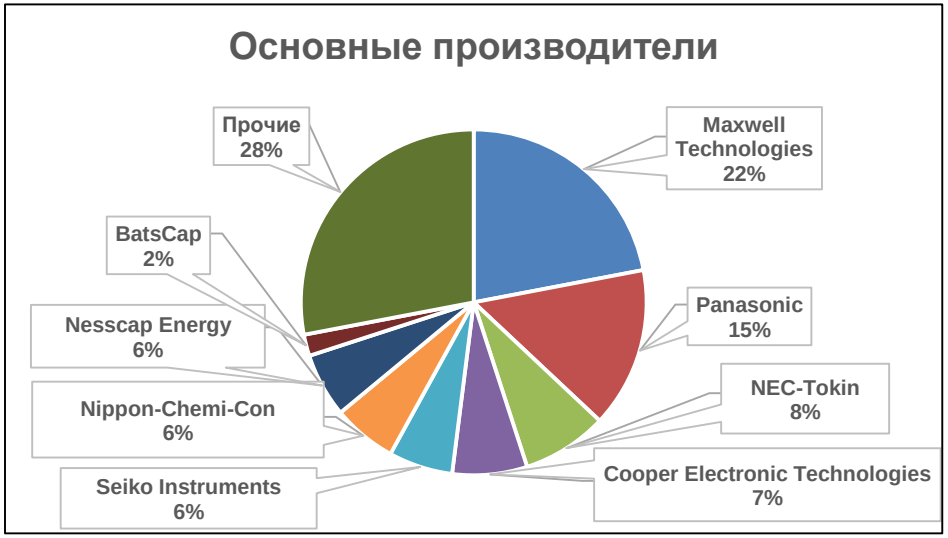
Мировой рынок суперконденсаторов

TITAN
POWER SOLUTIONS









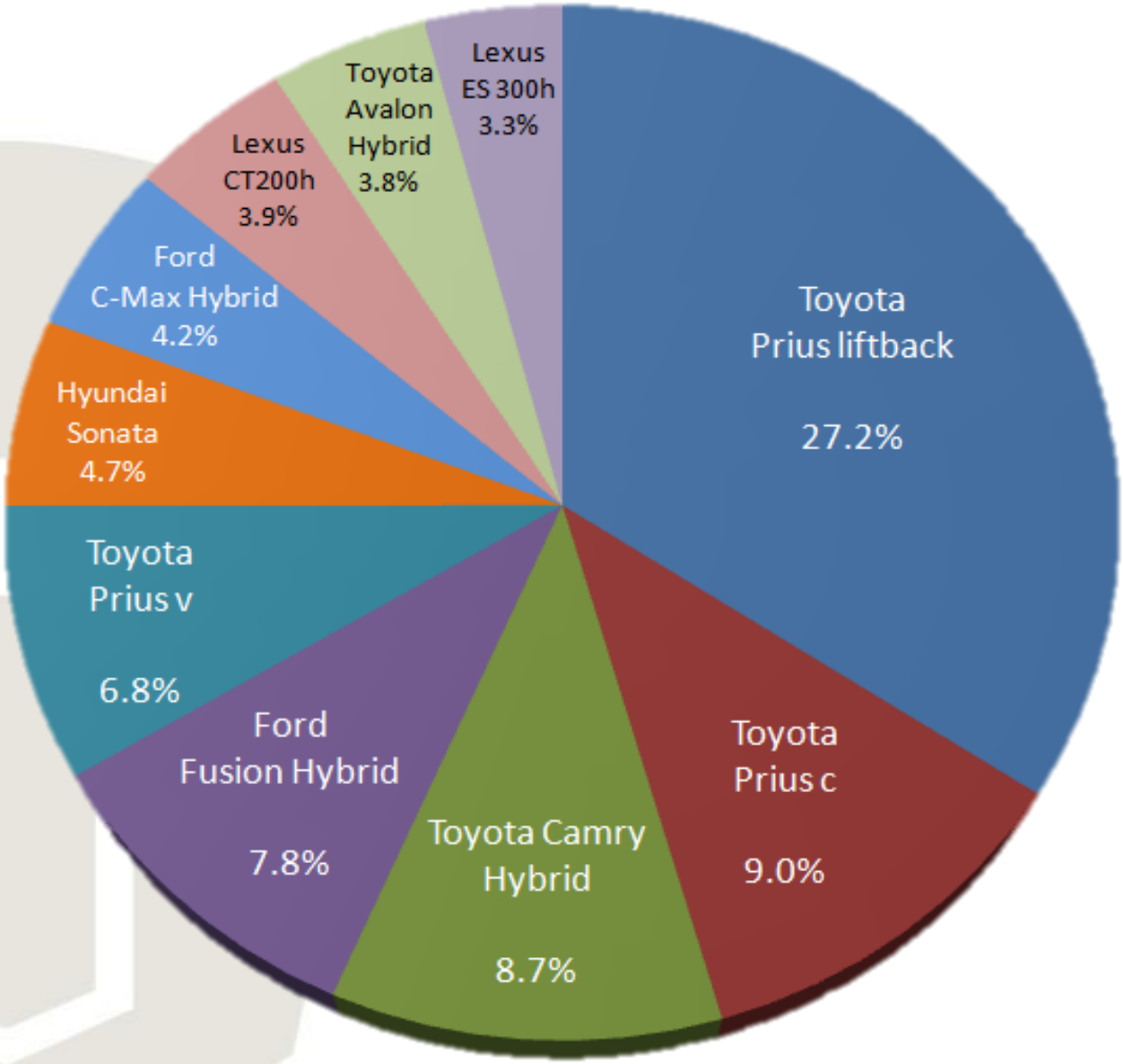
Рынок электротранспорта (HEV), как основного драйвера роста рынка суперконденсаторов

TITAN POWER SOLUTIONS

Страна	Количество зарегистрированных HEV в год							
	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
Япония	Более 1 млн.	679,100[1]	678,000[1]	316,300[1]	392,200[1]	334,000[1]	94,259	69,015
США	452,152	495,771	434,498	268,752	274,210	290,271	312,386	352,274
Франция	42,813	46,785	27,730	13,340	9,443	9,399	9,137	7,268
Великобритания	37,215	29,129	24,900	23,391	22,127	14,645	15,385	15,971
Германия	27,435	26,348	21,438	12,622	10,661	8,374	6,464	7,591
Нидерланды	10,341	18,356	19,519	14,874	16,111	16,122	11,837	3,013
Канада	Нет данных	~15,000	14,595	Нет данных		16,167	19,963	14,828
По миру	Более1.57 млн.	Более 1.31 млн.	Более 1.22 млн.	-	-	740,000	511,758	500,405

Примечания: (1) Данные включают только продажи Toyota/Lexus sales.

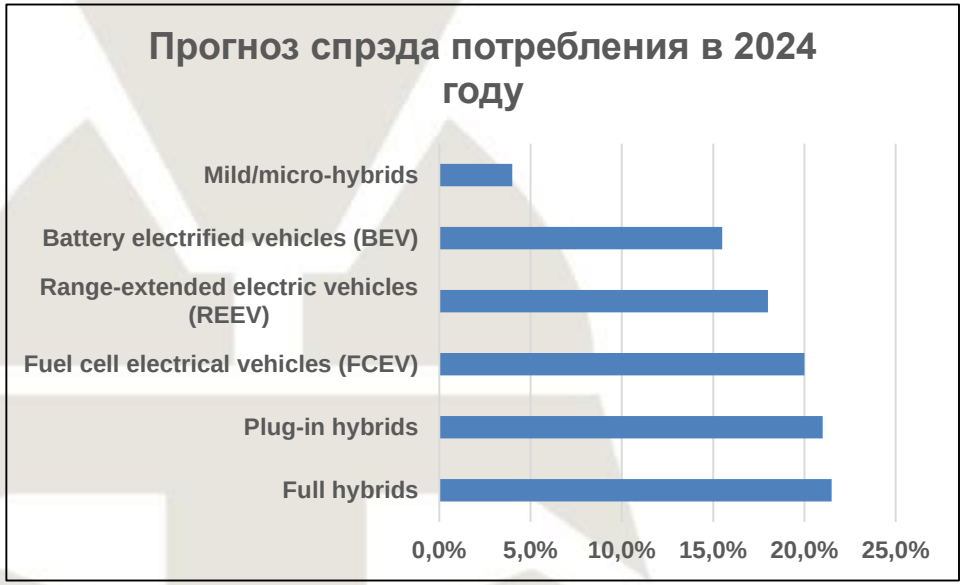
Распределение рынка США по моделям HEV в 2014

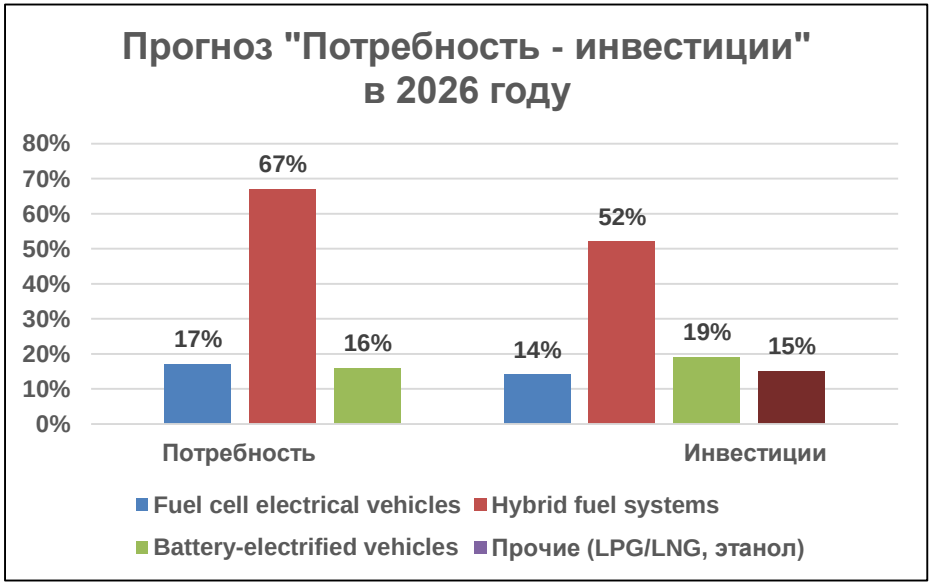


Перспективы развития электротранспорта (HEV, EV), как основного драйвера роста рынка суперконденсаторов

TITAN POWER SOLUTIONS

Рынок HEV, EV в 2015 году – 2-2,5 млн. шт.





Прогноз количества новых HEV, EV, зарегистрированных в 2026 году - 9,75…14,1 млн. шт.

Перспективы развития электротранспорта (HEV, EV) к 2026 году, как основного драйвера роста рынка суперконденсаторов

TITAN POWER SOLUTIONS

США

1,1 - 1,9 млн.

Западная Европа

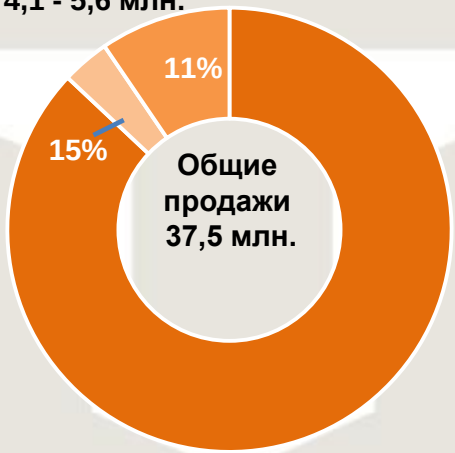
1,2 - 1,9 млн.

Япония

1,5 млн.

Китай

4,1 - 5,6 млн.



Индия

1,4 - 2,3 млн.

Бразилия

0,4 - 0,7 млн.

Россия

0,05 - 0,2 млн.

Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

TITAN POWER SOLUTIONS

Ячейки:
325-1200Ф
E ~5 Втч/кг

Ячейки:
325-2000Ф
E >5 Втч/кг

Ячейки:
1200-6200Ф
E >15 Втч/кг

P= <2 кВт

Стабилизация бортовой сети

- электронасос
- вентилятор
- кондиционер
- система управления клапанами
- компрессор
- электроприводы кресел
- подогрев
- размораживание
- аудио/видео системы, связь
- привод откидной крыши, люка

Mild Hybrid System:

- лимитированная автономность хода
- запуск двигателя
- старт-стоп + рекуперация
- активная поддержка

P= 15-60 кВт

Micro Hybrid Systems

2-я генерация Стоп/Старт:

- запуск двигателя
- старт-стоп + рекуперация
- пассивная поддержка

P= <2 кВт

P=<0.8 кВт

Децентрализованный источник мощности:

- электрические тормоза
- электрическое рулевое управление (полный привод)
- поддержка при отключении
- закрывание/открывание дверей

E-Турбо-компрессор:

- поддержка электрического турбокомпрессора

P= >5 кВт

<14В — 2011

14В — 2012

>20В — 2016

Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

TITAN
POWER SOLUTIONS

Рекуперативная тормозная система Mazda i-ELOOP

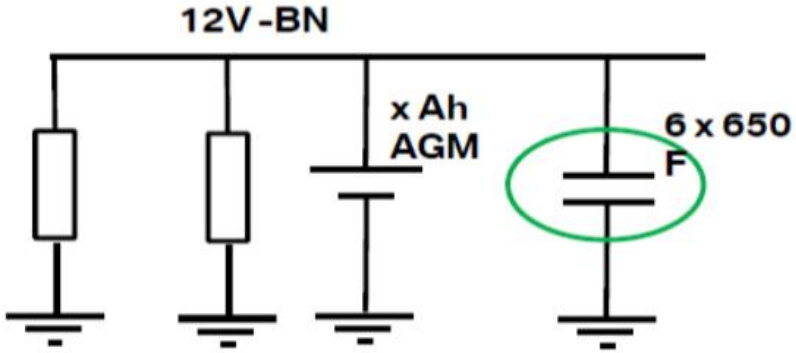
Снижение расхода топлива на 10%

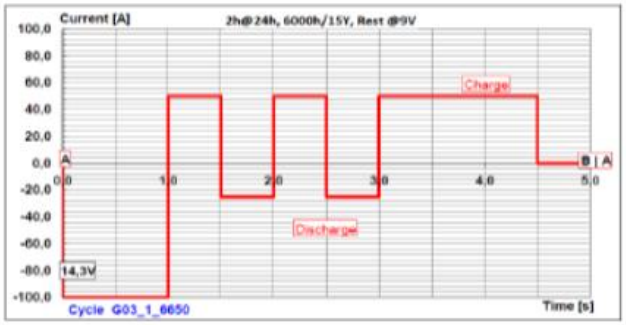
Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

TITAN
POWER SOLUTIONS

Стабилизация бортовой сети BMW

Емкость, Ф	100
Диапазон рабочего напряжения, В	11-16
Максимальное напряжение, В	18
Максимальный ток, А	300
Запасаемая энергия, Втч	1-3
Энергетическая пропускная способность, МВтч	0,5
Мощность, кВт	5-10
Диапазон рабочей температуры, °С	-40…+65
Охлаждение	Воздушное, пассивное
Внутреннее сопротивление, мОм	<4



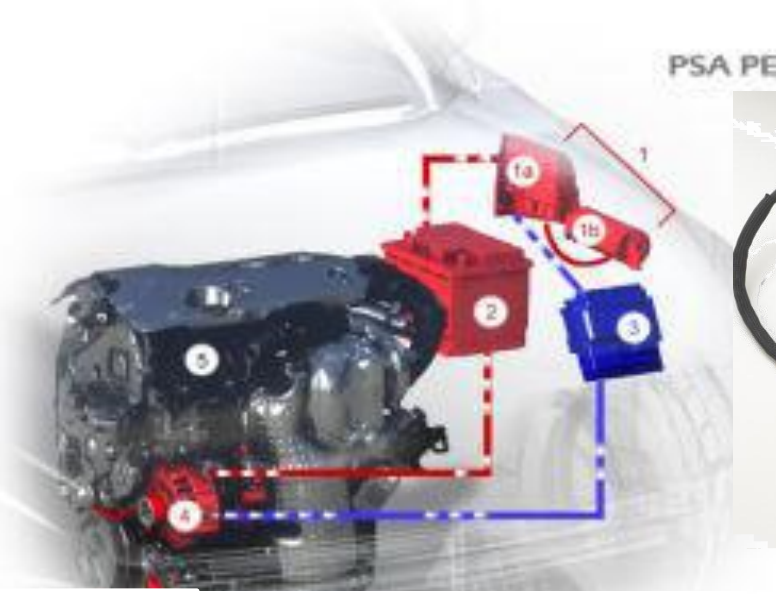


Требования: минимальное внутреннее сопротивление, небольшой запас энергии, максимальный ток < 300А, низкая деградация, увеличение ESP по окончании срока службы < 150%, снижение емкости не критично.

Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

TITAN
POWER SOLUTIONS

Система Старт/Стоп Peugeot Citroen



Суперконденсаторы обеспечивают импульсную энергию, необходимую для запуска двигателя.
С учетом надежной работы в диапазоне температур от -40°C до 65°C, низких эксплуатационных затрат и возможности рекуперации энергии торможения, применение суперконденсаторов является наиболее эффективным решением, позволяющим сократить потребление топлива до 20% и снизить выбросы выхлопных газов.

- 25 млн. автомобилей с системой старт/стоп ожидается в 2016
- сокращение потребления топлива на 10-20%
- средняя стоимость системы старт/стоп $800 на автомобиль
- ожидается снижение стоимости на 10% до 2016

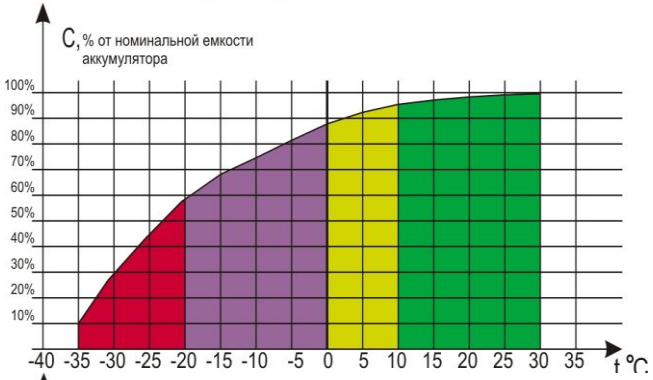
Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

TITAN
POWER SOLUTIONS

Система запуска двигателей Maxwell ESM

Серийное применение на грузовиках Kenworth - 4-го по величине производителя автомобилей в США

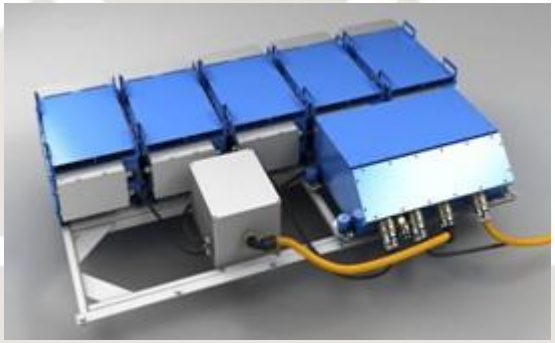
- запуск при разряженных аккумуляторных батареях, которые не способны обеспечить пусковой ток, но обладают достаточной энергией для заряда суперконденсаторов;
- запуск в условиях низких температур (до -40°С);
- увеличение срока службы аккумуляторных батарей в 2-4 раза.

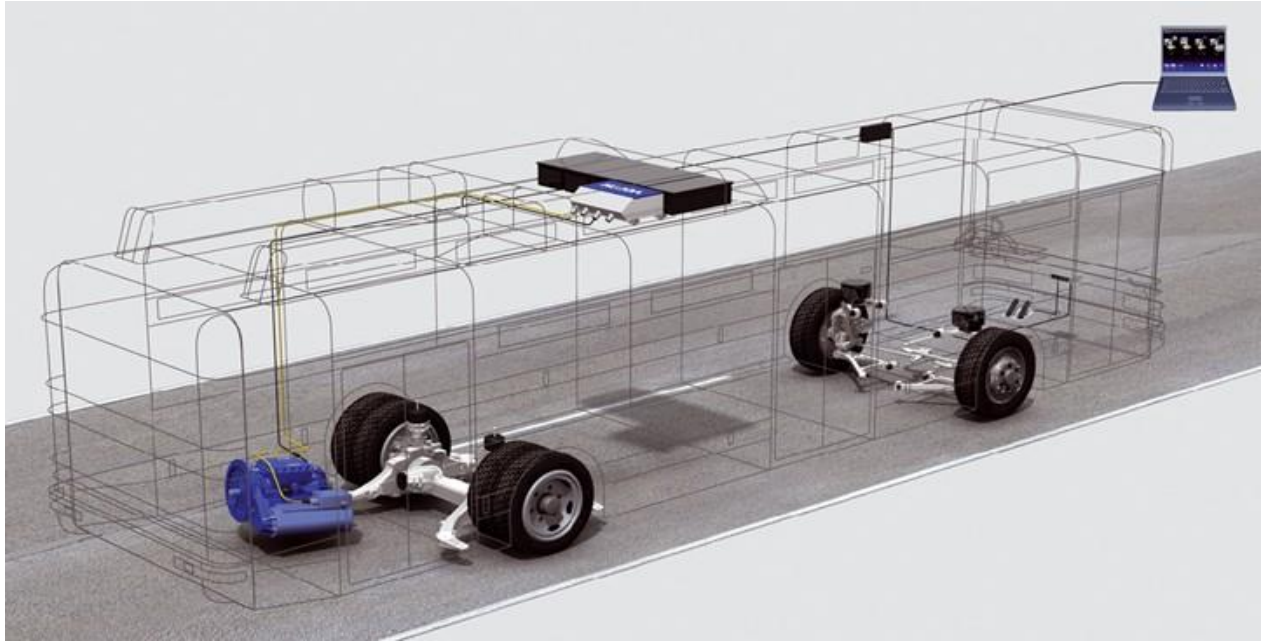


Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

TITAN
POWER SOLUTIONS

Гибридные автобусы





Производители, применяющие суперконденсаторы

Трансмиссий

- **Voith**
- **Vossloh Kiepe**
- **Siemens Automation&Drives**
- **ISE Corporation**

Автобусов

- **Scania**
- **Volvo**
- **MAN**
- **IVECO**
- **Mercedes**

- >50,000 гибридных автобусов уже эксплуатируются
- Стоимость $8k-15k на 1 автобус
- В Китае до 2020 года будет эксплуатироваться до 100 000 гибридных автобусов

Применение суперконденсаторов в автомобильной индустрии

Примеры других применений

- **Toyota Prius.** 22 x 100Ф суперконденсаторов применяются в электронно контролируемой тормозной системе Toyota Prius II с 2007 года, как «backup».
- **BMW.** Суперконденсаторы обеспечивают энергией электростеклоподъемники, как «backup», когда автомобиль под водой
- **Автобусы.** Системы старт/стоп. Суперконденсаторы обеспечивают акселерацию во время начала движения
- **Гибридные грузовики.** Запуск двигателей при разряженных аккумуляторах.

- **Электроавтомобили.** Суперконденсаторы обеспечивают энергию для 12В устройств как «backup».
- **Системы старт/стоп автомобилей.** Разгрузка АКБ в процессе пуска ДВС.

- **Различные «backup» решения.** Источник энергии 4-12В на случай аварийных или нештатных ситуаций для обеспечения безопасности.
- **Внешние пусковые устройства.**

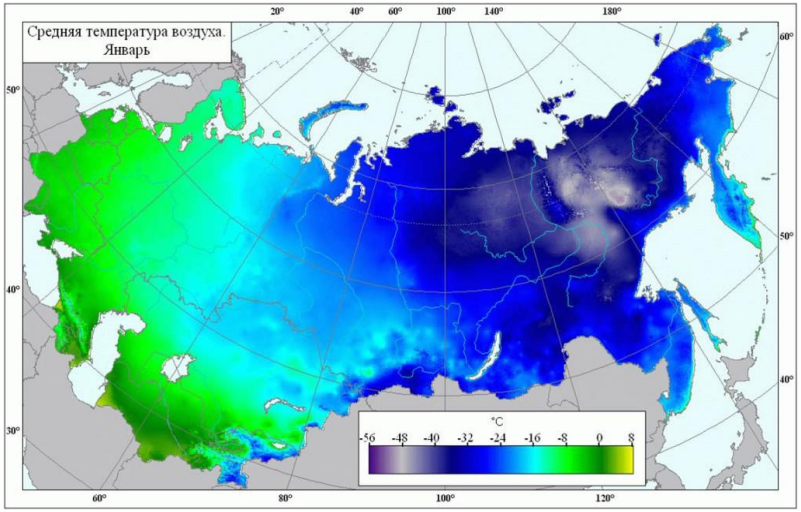
РОССИЙСКИЙ ОПЫТ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ TITAN POWER SOLUTIONS.

АКТУАЛЬНОСТЬ СУПЕРКОНДЕНСАТОРНЫХ СИСТЕМ ЗАПУСКА ДВС ДЛЯ РОССИИ

TITAN POWER SOLUTIONS

Согласно статистике, основной причиной, того, что двигатель не запускается, является состояние аккумуляторных батарей.

- **Батареи катастрофически теряют емкость при низких температурах;**
- **Батареи быстро деградируют и теряют способность отдавать необходимую для запуска ДВС мощность в процессе эксплуатации;**
- **Батареи быстро вырабатывают ресурс и выходят из строя.**



В результате, потери времени и денежных средств.

Модульные системы гарантированного запуска ДВС

TITAN POWER SOLUTIONS

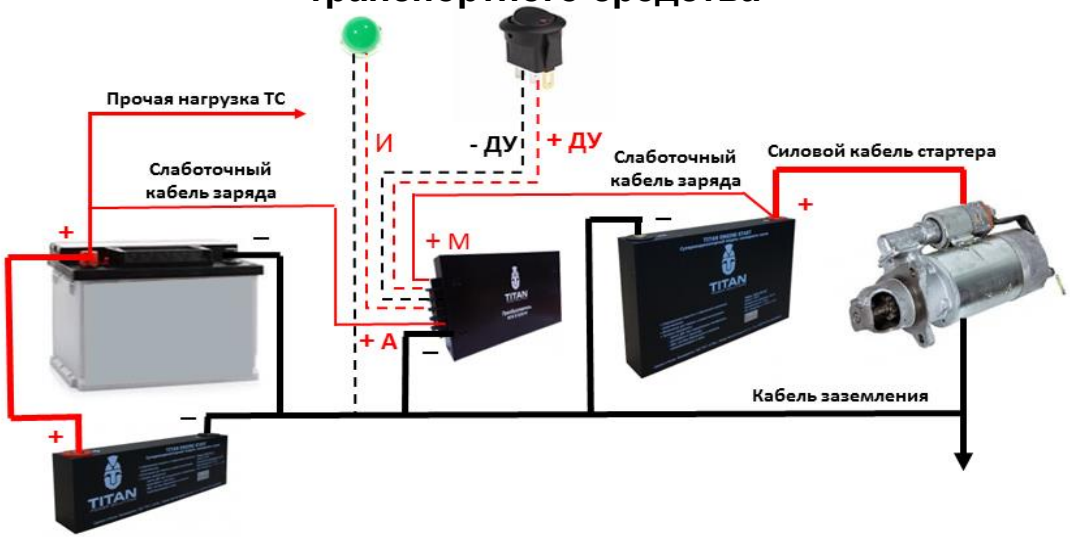
Серийные суперконденсаторы EDLC

Стандартные модули 16V/30V от 54Ф up to 500Ф, специально разработанные для транспортного применения

Повышающие преобразователи DC-DC

- **Надежный запуск при температурах - 40ºС … + 65ºС;**
- **Исключение затрат, связанными с прогревочными пусками и работой на холостом ходу;**
- **Увеличение срока службы АКБ в 2-4 раза;**
- **Стоимость одного пуска дешевле в сравнении с АКБ в 1000 раз;**
- **Отсутствие эксплуатационных затрат;**
- **Срок окупаемости от 4 до 12 месяцев.**

Система строится из стандартных блоков, что позволяет очень просто подобрать оптимальную по параметрам и стоимости систему для любого транспортного средства



Потребители систем гарантированного запуска

TITAN
POWER SOLUTIONS

Транспортное средство, оборудование	Количество, шт.
Пассажирские автомобили	40 млн.
Коммерческие автомобили	8 млн.
Грузовики	6 млн.
Автобусы	1 млн.
Локомотивы	40 тыс.
Аварийные дизель-генераторы мощностью свыше 50 кВт	160 тыс.

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ

Россия, 117246, Москва, Научный проезд, д.20, стр. 2, Технопарк «СЛАВА»
Т: +7(495) 970-07-05, E-mail: sales@titanps.ru, www.titanps.ru