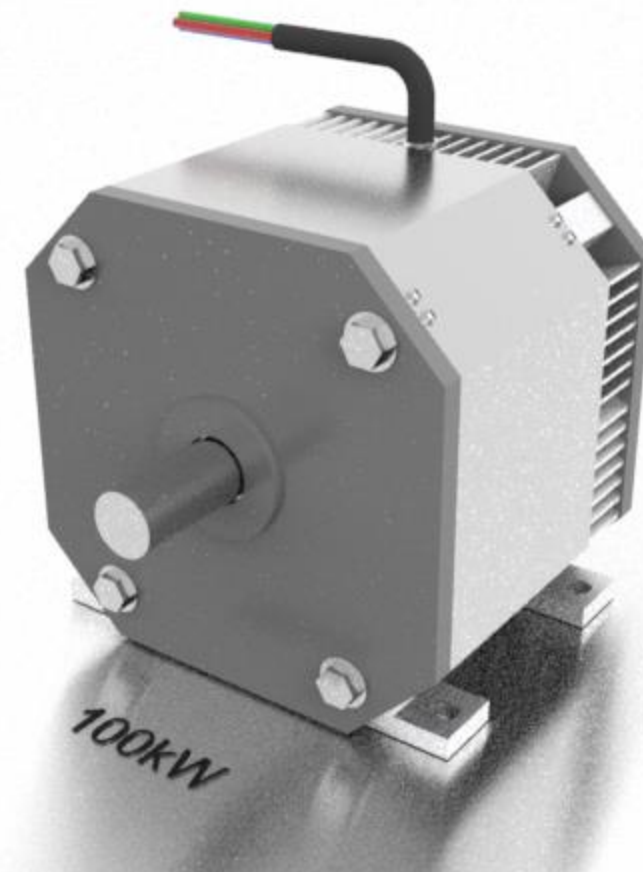


Синхронные двигатели с постоянными магнитами для электромобилей



Содержание

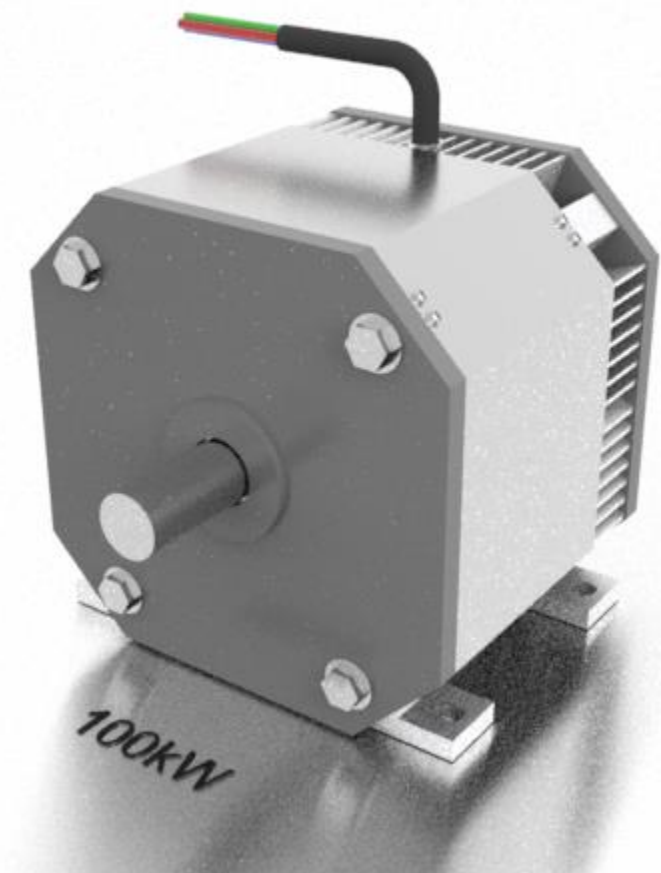
1. Несколько слов о компании PulnikovEC
2. SMP 100kW
3. Параметры серии для электромобилей
4. Преимущества серии

1. Несколько слов о компании PulnikovEC

PulnikovEC - это команда специалистов в нижеследующих областях:

- Разработка и проектирование электрических машин
- Расчет и анализ полевых задач в конечных элементах
- CFD расчеты систем охлаждения и теплообменников
- Создание математических моделей сложных процессов
- Разработка композитных бандажей для электрических машин
- Проектирование деталей и машин в CAD системах
- Разработка технической документации

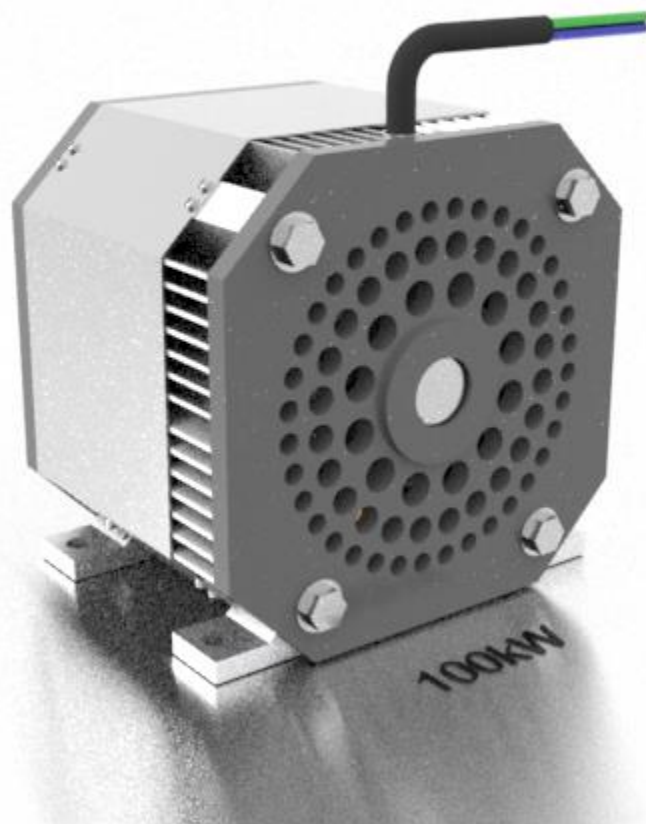
2. SMP 100kW



Вид со стороны привода

Компонент	Материал	Масса, кг
Подшипниковый щит (привод)	Zamak	13,13
Подшипниковый щит (воздухозабор)	Zamak	10,71
Корпус	Алюминий	15,77
Кожух	Сталь	3,52
Пакет статора	M250-50	19,75
Обмотка статора	Медь	13,7
Магниты ротора	Феррит бария	4,93
Пакет ротора	M250-50	4,53
Вал	30ХГСА	4,88
Весь двигатель		101,3

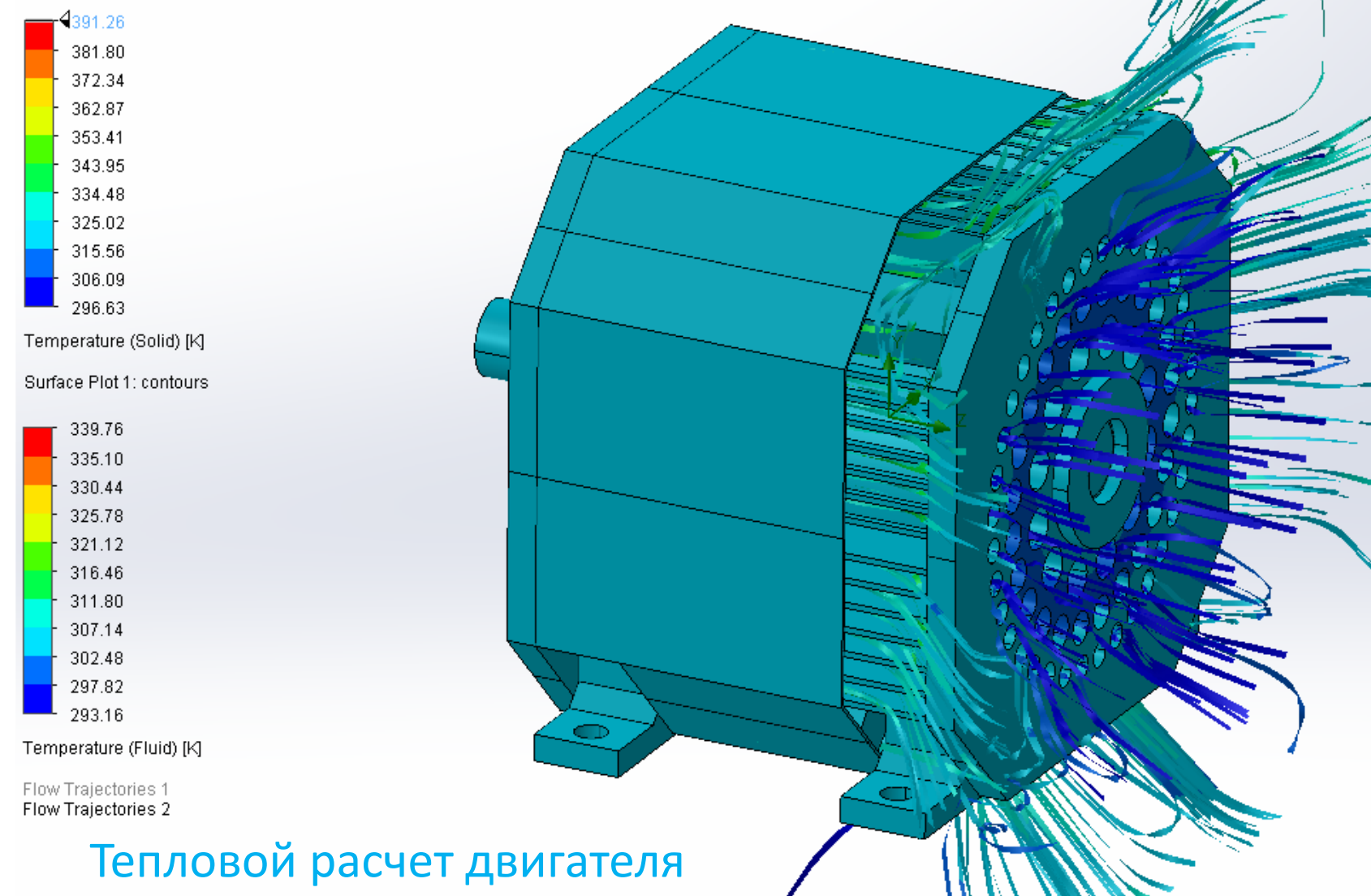
2. SMP 100kW



Вид со стороны воздухозабора

Параметр	Переменная	Величина
Полезная мощность, кВт	P2n	100
Потери в обмотке, Вт	Pw1	2270,6
Потери в стали, Вт	Pfe	343,9
Потери в подшипниках, Вт	Pbear	202,7
Потери в магнитах, Вт	Pm	3,9
Потери на трение о воздух, Вт	Pair	47,7
Потери добавочные (по Копылову), Вт		500
КПД без вентилятора		0,966
Потери в вентиляторе с радиальными лопатками, Вт	Pfan	576,5
КПД с вентилятором		0,962

2. SMP 100kW

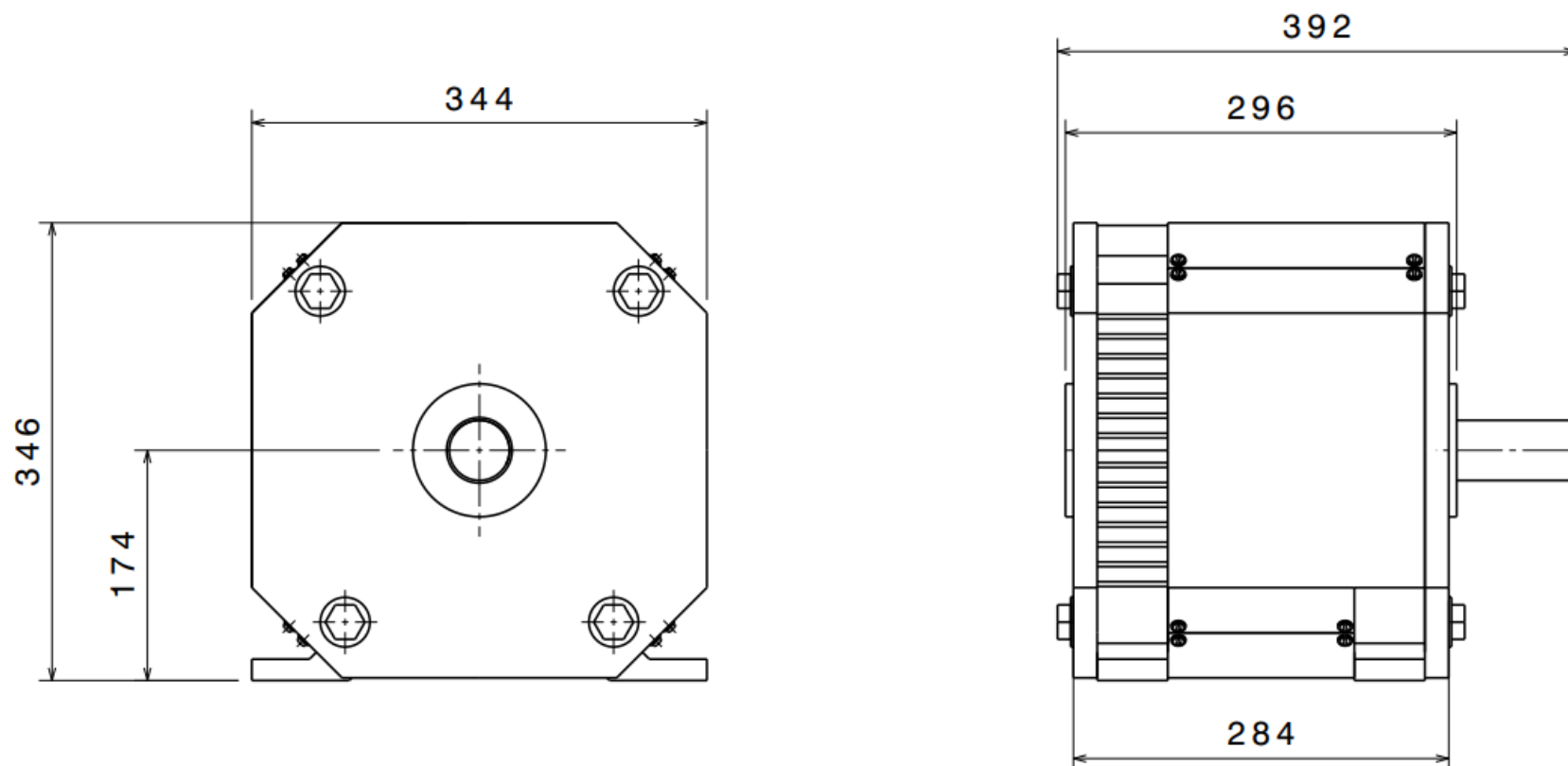


Компонент	Перегрев, °C
Обмотка	74
Пакет статора	38
Магнит ротора	17
Щит (привод)	26
Корпус	29
Щит (воздуховод)	26

Параметр	Величина
Температура воздуха на входе, °C	20
Температура воздуха на выходе, °C	38
Расход воздуха, м ³ /с	0,19

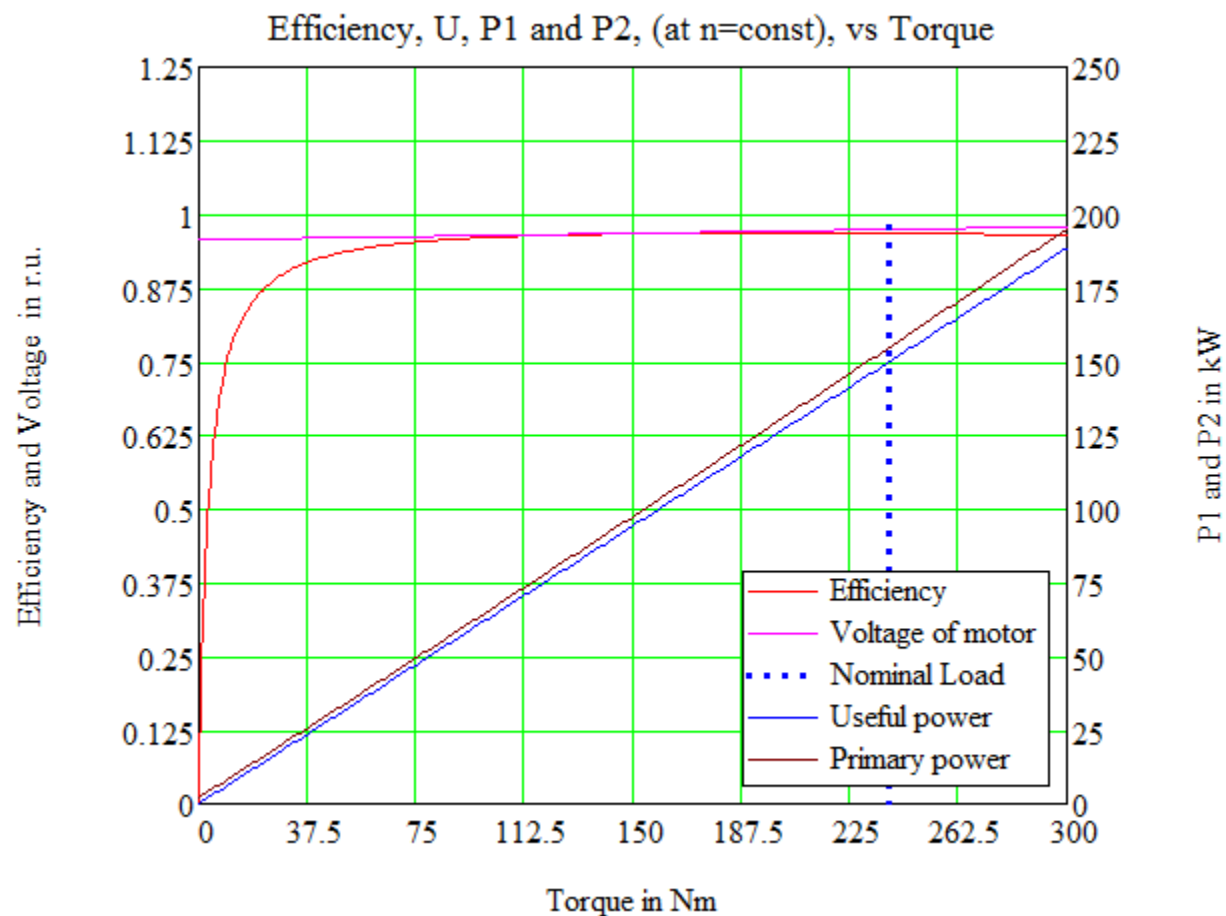
Тепловой расчет двигателя

2. SMP 100kW



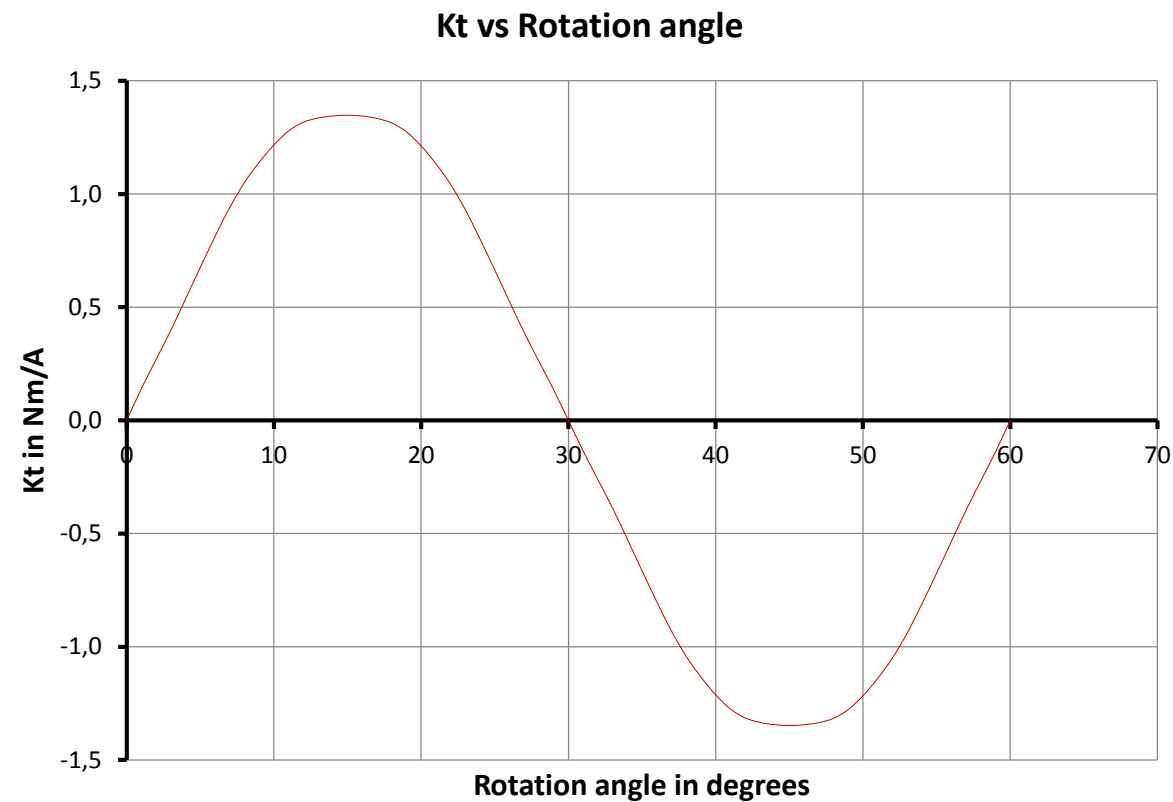
Габаритные размеры

2. SMP 100kW



Рабочие характеристики

2. SMP 100kW



3. Параметры серии для электромобилей

Мощность, кВт	Момент, Н*м	Высота оси вращения, мм	Наружный диаметр пакета статора, мм	Длина пакета статора, мм	K_t при рабочей температуре, Н*м/А	Активное сопротивление фаза-фаза R_{phph} , Ом	Индуктивность фазы L_{ph} , мГн	Напряжение фазы U_a , В	Ток фазы I_a , А	Кпд, %
50	79.6	132	225	100	0.579	0.168	1.993	283.4	69.5	95.5
75	119.4	160	274	100	0.585	0.042	0.834	207.6	144.2	96.5
100	159.2	160	274	130	0.602	0.032	0.884	224.2	187.0	96.6
130	206.9	180	313	160	0.552	0.014	0.574	221.2	234.0	97.5
150	238.7	180	313	180	0.533	0.011	0.475	214.1	279.8	97.5

Данные для скорости 6000 об/мин

3. Параметры серии для электромобилей

Мощность, кВт	Масса активных материалов, кг	Цена активных материалов, €
50	26.2	89.28
75	39.5	148.95
100	49.3	177.68
130	81.0	298.04
150	91.7	335.11

4. Преимущества серии по сравнению с существующими аналогами

1. Использование ферритовых магнитов вместо редкоземельных (NdFeB или SmCo)
 - a) доступность ферритовых магнитов
 - b) низкая цена ферритовых магнитов (10€/кг вместо 80-100€/кг) и всего двигателя
2. Высокий КПД
3. Воздушное охлаждение двигателей
 - a) Возможно использование внутреннего вентилятора на валу;
 - b) Также возможно использование внешнего вентилятора мощностью около 300Вт;
4. Невысокая масса двигателей
5. Максимальная скорость двигателя 6000 об/мин вместо 12000 об/мин
 - a) низкая частота работы преобразователя, меньшие потери в транзисторах и более высокий КПД всего привода;
 - b) повышенная надежность подшипников;
 - c) возможность использования обычных трансмиссий, поскольку рабочий диапазон скоростей наших двигателей соответствует рабочему диапазону двигателей внутреннего сгорания;