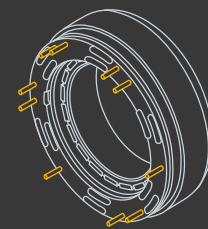
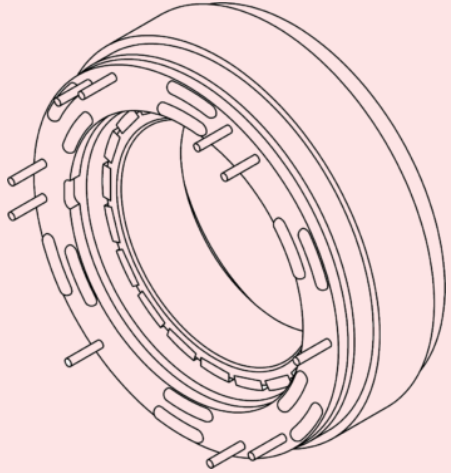


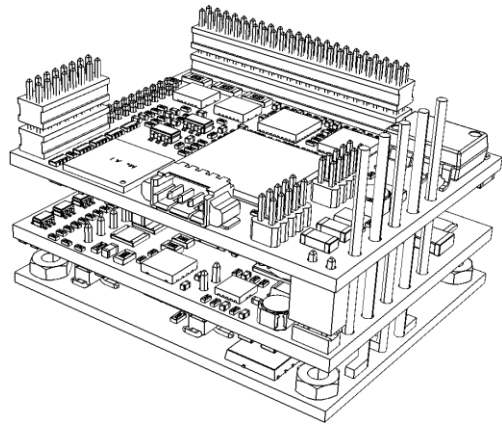


Надежный партнер в системах
электроприводов

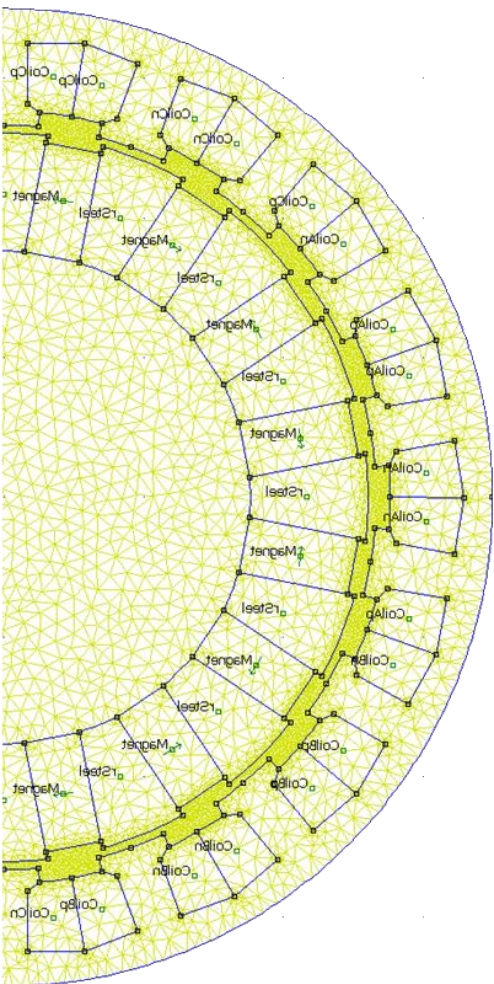




- ▶ Встраиваемые синхронные электродвигатели с постоянными магнитами



- ▶ Цифровые сервоусилители с интерфейсами EtherCAT и CAN



Компания **KUBO** разработала методику расчета и **CAD-систему** для структурной оптимизации электродвигателей

- ▶ Полная математическая модель
- ▶ Многокритериальная оптимизация структуры
- ▶ Генетические алгоритмы
- ▶ Учет нелинейных свойств материалов
- ▶ Учет всех видов потерь в сердечнике и в обмотках
- ▶ Учет температурных эффектов

Точность совпадения измеренных и расчетных характеристик электродвигателей составляет **5÷7 %**

Подана заявка на патент





Статор JCM50x14S

**Разработано и изготовлено в России
из отечественных комплектующих**

- ▶ Бескорпусное исполнение для гибкого встраивания в аппаратуру Заказчика
- ▶ Полый ротор для транзитных цепей
- ▶ Высокая эффективность за счет плотного заполнения паза медью
- ▶ Синусоидальная противо-ЭДС с малыми высшими гармониками
- ▶ Малые пульсации момента
- ▶ Теплопроводный компаунд
- ▶ Встроенные датчики температуры
- ▶ Исполнение со встроенными датчиками Холла

- ▶ Преимущества электродвигателей **KUBO** раскрываются в системах, требующих повышенных удельных характеристик электрических машин
 - Космическая робототехника
 - Мобильная робототехника
 - Медицинская робототехника
 - Системы стабилизации и наведения
 - Подводные аппараты и морские системы
 - Взрывобезопасные производства
 - Запорная арматура
- ▶ Замещение электродвигателей фирм Robodrive, Kollmorgen, Parker, Allied Motion, TGDdrive, SLMTI, а также ОАО «Машиноаппарат», АО «ВНИТИ ЭМ», «Концерн «ЦНИИ Электроприбор» и др.
- ▶ Стоимость электродвигателей в среднем на **50%** ниже западных аналогов



KUBO производит электродвигатели JYC115x75T и JYC85x35S серии JYC для движителей подводных аппаратов.

Электродвигатель JYC85x35S прошел испытания в барокамере на давление **69 МПа**.

Характеристики электродвигателей

JYC115x75T

| Наименование параметра | Значение |
|------------------------|--|
| Мощность | 3,8 кВт |
| Момент | 22,9 Нм |
| Скорость | 1600 об/мин |
| Напряжение питания | От 300 до 600 В (в зависимости от исполнения) |
| Вес на воздухе | 30 Н |

JYC85x35S

| Наименование параметра | Значение |
|------------------------|-------------|
| Мощность | 900 Вт |
| Момент | 3,47 Нм |
| Скорость | 2500 об/мин |
| Напряжение питания | От 300 В |



Бескорпусной электродвигатель JYC115x75T представлен на выставке Radel'2019

В конструкцию электродвигателей входят от одного до двух датчиков температуры, датчики Холла и датчик затекания морской воды



Статоры JCM50x14S, JCM69x18S , JCM140x26T

Подробная информация на сайте www.kubotechnologies.com



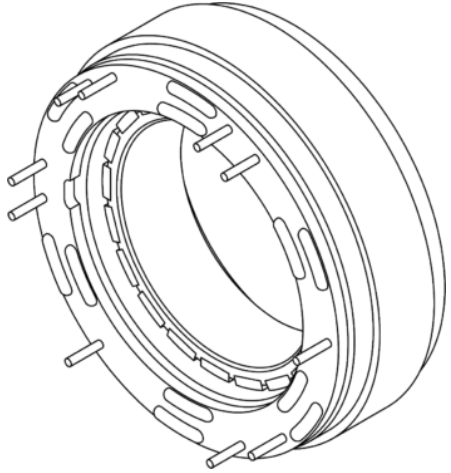
Статор и ротор JCM50x14S



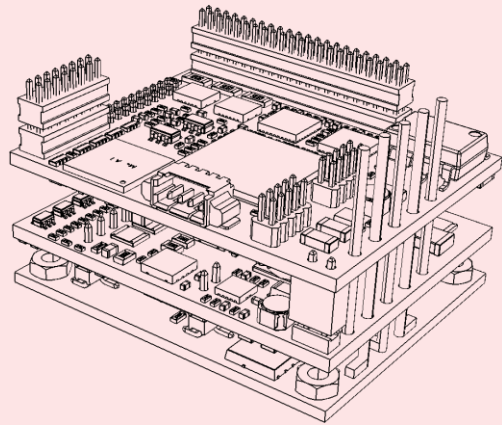
Ротор и статор JCM50x14S



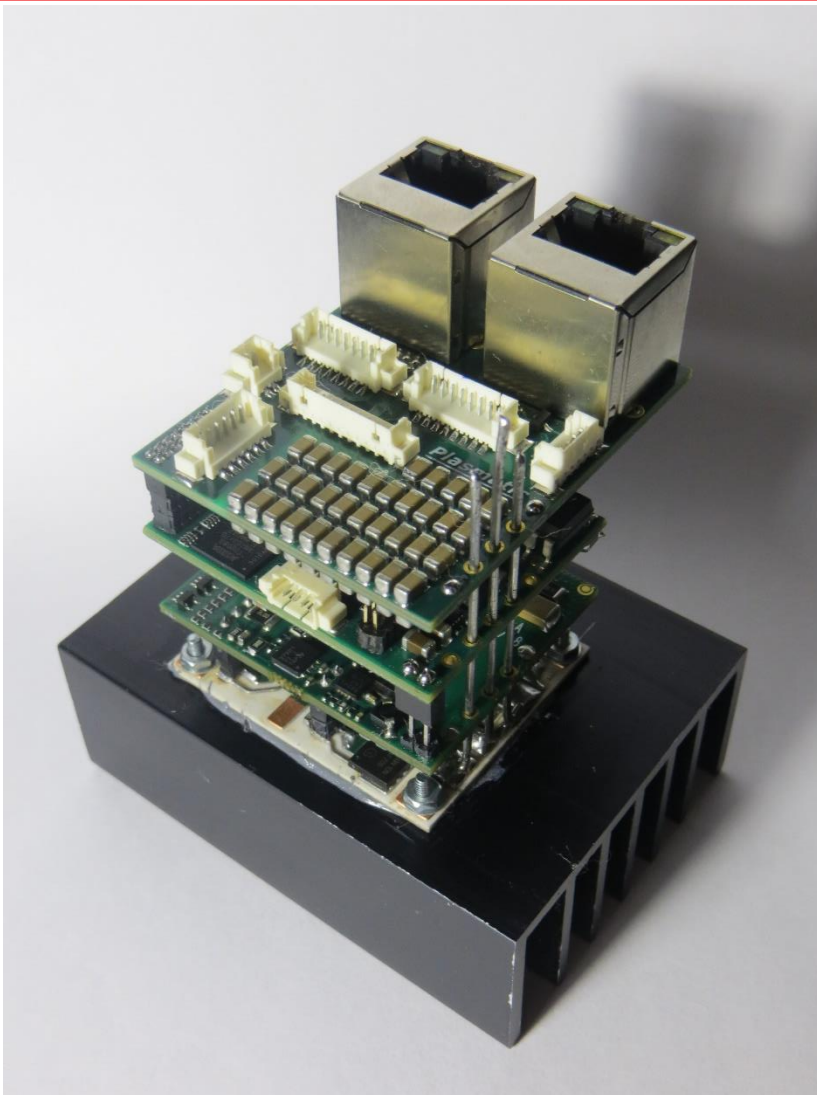
Ротор JCM140x26T



- ▶ Встраиваемые синхронные электродвигатели с постоянными магнитами



- ▶ Цифровые сервоусилители с интерфейсами EtherCAT и CAN



Контроллер SVR28/48EC

Современные цифровые контроллеры предназначены для управления электроприводами

Преимущества

- Законченное решение для управления шарнирами роботов
- Высокая мощность
- Интерфейсы EtherCAT, CAN, RS232, Ethernet
- Развитая периферия для подключения различных датчиков
- Малые габариты
- Решения на отечественной элементной базе, в том числе, радиационно-стойкие

Области применения

- Промышленная, мобильная и медицинская робототехника
- Автоматика и мехатроника

Аналоги

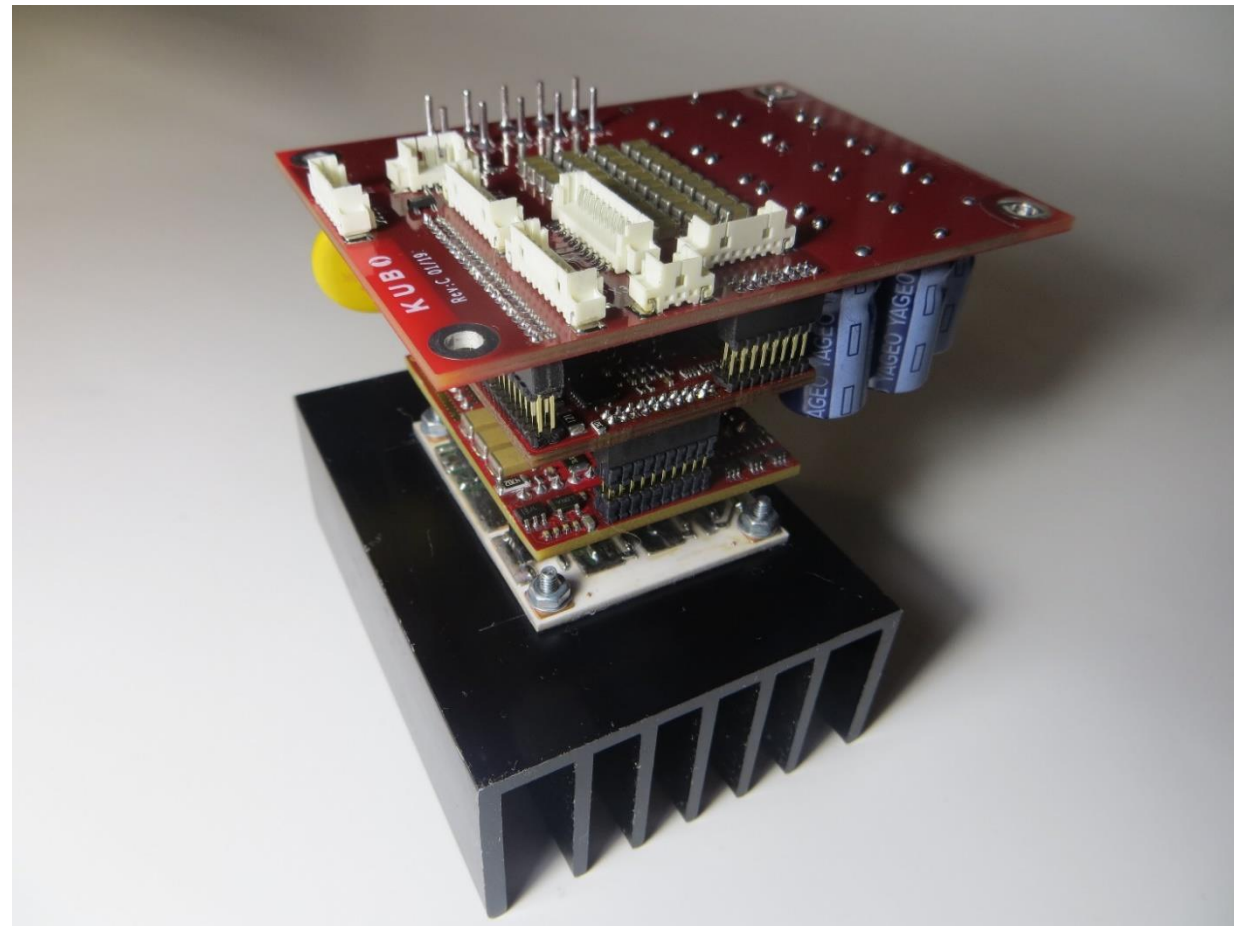
- ELMO Motion Control
- Ingenia Motion Control
- Advanced Motion Control

Функциональность

- ✓ Интерфейс EtherCAT
- ✓ Интерфейс CAN 2.0B
- ✓ Интерфейсы датчиков положения BISS/SSI/квадратурный
- ✓ Интерфейс SPI (через RS-422) для датчиком момента
- ✓ Дискретные датчики Холла
- ✓ Двухнаправленные цифровые входы/выходы
- ✓ Интерфейс 1-Wire
- ✓ Вход потенциометра
- ✓ Вход термистора

Электрические характеристики

- ✓ Напряжение питания - 48 В (18-75 В)
- ✓ Максимальная выходная мощность - 1290 Вт
- ✓ Максимальный КПД - ~99%
- ✓ Продолжительный выходной ток (ампл.) - 28 А
- ✓ Пиковый выходной ток - 40



Контроллер SVR28/48EC
Размеры основания 33x40 мм

Электрические характеристики

| Параметр | Gold Twitter 25/100 | KUBO SVR28/48EC |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|
| Напряжение питания ¹ | 48 В (10-95 В) | 48 В (24-75 В) |
| Выходная мощность ² | 2015 Вт | 1200 Вт |
| Максимальный КПД | ~99 % | ~99 % |
| Максимальное выходное напряжение | До 96 % от питания | До 96 % от питания |
| Выходной ток (ампл.) | 25 А | 28 А |
| Выходной ток (действ.) | 17.6 А | 20 А |
| Пиковый выходной ток | 35.2 А | 40 А |

¹ Для Elmo необходим отдельный источник питания 12-40 В

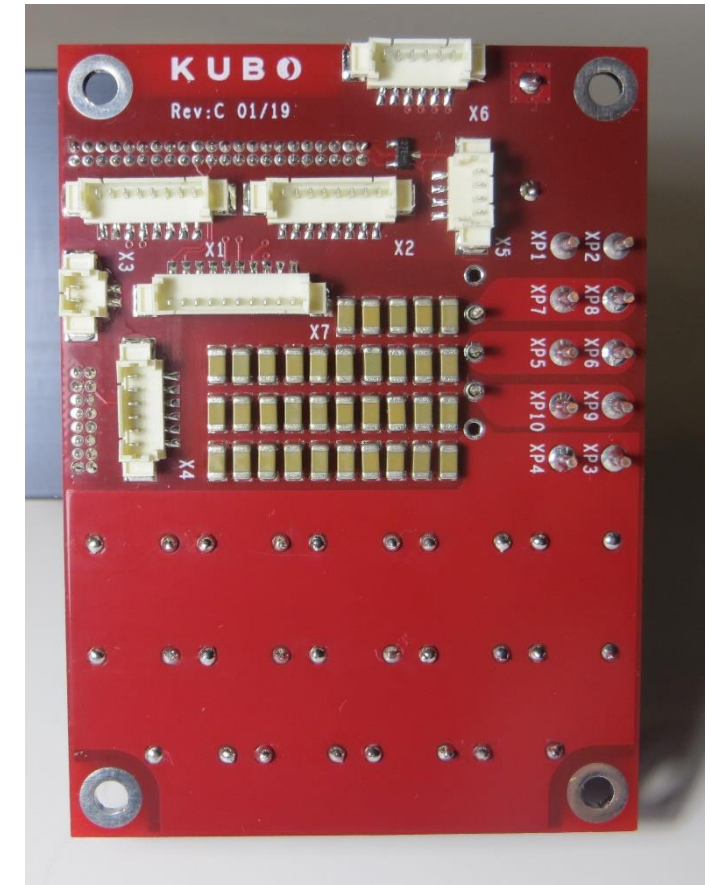
² KUBO считает декларируемую мощность Elmo Gold Twitter 25/100 завышенной



Прототип – Elmo Gold Twitter, Израиль

Функциональность

| Параметр | Gold Twitter 25/100 | Контроллер KUBO |
|--|---------------------|-------------------|
| Интерфейс EtherCAT ¹ | √ | √ |
| Интерфейс CAN 2.0B ¹ | | √ |
| Цифровой интерфейс датчиков положения (BISS/SSI/Квадратурный или др. через RS-422) | 2 | 2 |
| Интерфейс SPI (через RS-422) для датчиков момента | – | √ |
| Датчики Холла | √ | √ |
| Входы/выходы | 6 входов, 4 выхода | 5 двунаправленных |
| Интерфейс 1-Wire | – | √ |
| Вход потенциометра | √ | √ |
| Вход термистора | – | √ |



¹ Интерфейсы EtherCAT и CAN не доступны в контроллерах Elmo одновременно

Установка

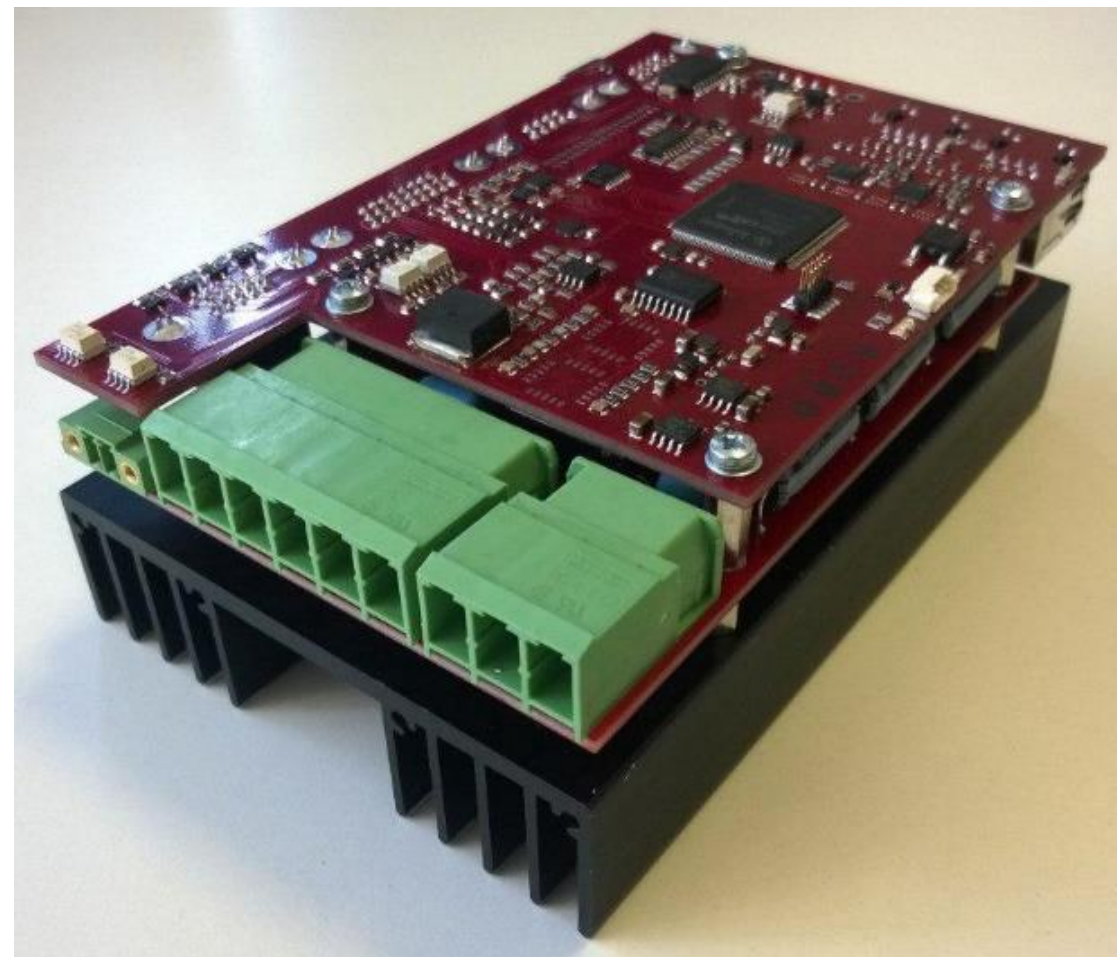
| Параметр | Gold Twitter 25/100 | Контроллер KUBO |
|---|---|--|
| Габаритные размеры | 35 x 30 x 14.4 мм (версия с EtherCAT) 35 x 30 x 11.5 мм (версия с CAN) | 33 x 40 x 26 мм (без учета интерфейсной платы) |
| Способ установки | Пайка в печатную плату | Пайка в печатную плату |
| Тип силового модуля | Печатная плата на алюминиевом основании | Теплопроводная DBC керамика |
| IP | IP00 | IP00 |
| Программное обеспечение верхнего уровня | Elmo Application Studio (EASII) | KUBO Servo Drive Workbench |
| Диапазон рабочих температур в соответствии с IEC60068-2-2 | 0 °C to +40 °C | -40 °C to +50 °C |
| Температура хранения | -20 °C to +85 °C | -40 °C to +85 °C |

Функциональность

- ✓ Интерфейсы EtherCAT
- ✓ Интерфейс CAN 2.0B
- ✓ Интерфейсы датчиков положения BISS/SSI/квадратурный, Resolver (СКВТ)
- ✓ Интерфейс SPI (через RS-422) для датчиком момента
- ✓ Дискретные датчики Холла
- ✓ Двухнаправленные цифровые входы/выходы
- ✓ Интерфейс аварийного отключения Safe Torque Off
- ✓ Вход термистора
- ✓ Управление тормозом или тормозным резистором

Электрические характеристики

- ✓ Напряжение питания - 48 В (18-75 В)
- ✓ Максимальная выходная мощность - 2000 Вт
- ✓ Максимальный КПД - ~99%
- ✓ Продолжительный выходной ток (ампл.) - 40 А
- ✓ Пиковый выходной ток - 60



Сервоусилитель STR50/48EC

Замещает Elmo Falcon и Robodrive Servo Inverter

- Создана в июне 2018 г. двумя инженерами в области электроприводов и электроники
- Штат 12 человек (с учетом совместителей)
- Направления развития компании
 - Тяговые электроприводы до 75 кВт
 - Мобильная робототехника
 - Подводная робототехника (АНПА)
 - Беспилотные системы

Компания создает законченные конкурентоспособные решения в области электроприводов и сервоусилителей



KUBO на выставке Радиоэлектроника и приборостроение 2019 в Экспофоруме

Каталог выпускаемых электродвигателей

Характеристики электродвигателей

| Электродвигатель | JCM38x60D | JCM50X08S | JCM50X14S | JCM69X18S | JCM69X35D | JCM85X26D | JCM140X26T | JCM170X32T |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Мощность, Вт | 320 | 103,5 | 100,5 | 214 | 391 | 405 | 445 | 325 |
| Номинальный момент, Нм | 0,68 | 0,18 | 0,32 | 1,15 | 2,2 | 2,58 | 8,5 | 31 |
| Пиковый момент, Нм | 2 | 0,54 | 0,96 | 3,45 | 6,6 | 7,75 | 25,5 | 93 |
| Номинальная скорость, об/мин | 4500 | 5500 | 3000 | 1700 | 1700 | 1500 | 500 | 100 |
| Номинальный ток фазы, А* | 11,4 | 3,0 | 3,0 | 5,7 | 11,0 | 12,15 | 12,7 | 26,7 |
| Постоянная момента, Нм/А | 0,06 | 0,06 | 0,107 | 0,2 | 0,2 | 0,212 | 0,67 | 1,16 |
| Постоянная мотора, Нм/√Вт | 0,14 | 0,072 | 0,106 | 0,22 | 0,35 | 0,44 | 1,08 | 1,87 |

Характеристики электродвигателей (продолжение)

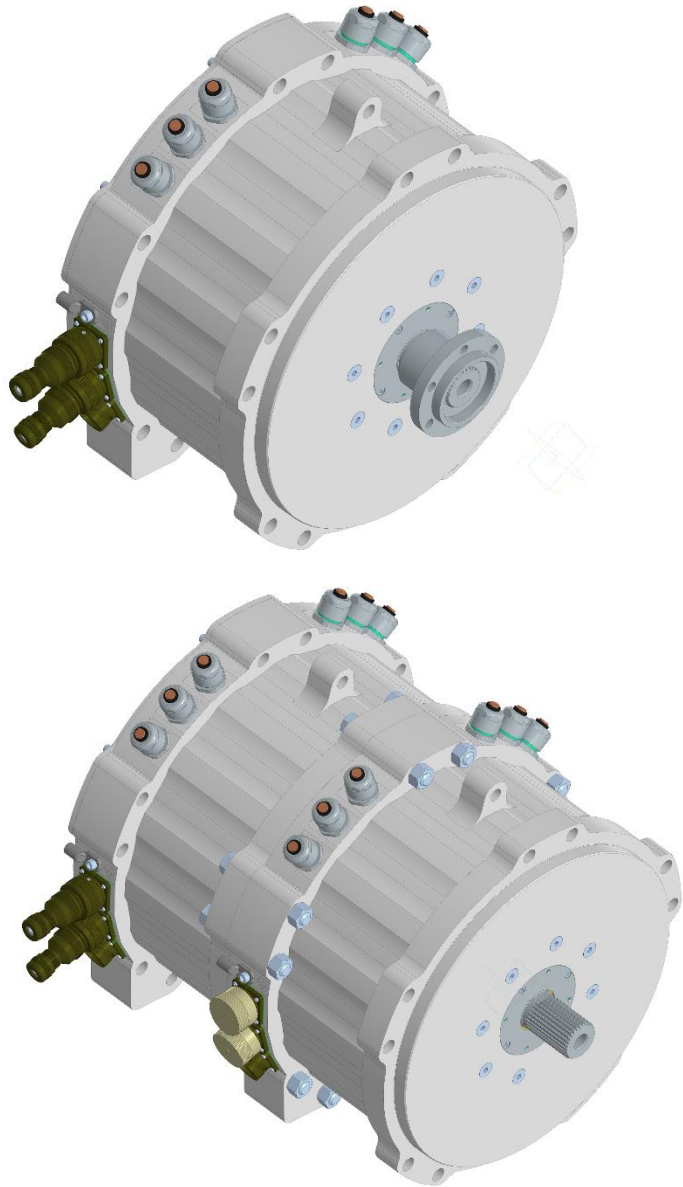
| Электродвигатель | JCM38x60D | JCM50X08S | JCM50X14S | JCM69X18S | JCM69X35D | JCM85X26D | JCM140X26T | JCM170X32T |
|---|-----------------|---------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Напряжение питания, В | 36 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 27 |
| Сопротивление между фазами, Ом | 0,26 | 0,96 | 1,36 | 1,1 | 0,42 | 0,32 | 0,51 | 0,42 |
| Индуктивность между фазами, мГн | 0,16 | 0,48 | 0,77 | 1,2 | 0,61 | 0,55 | 1,25 | 2,7 |
| Максимальный КПД, % | 91,7 | 92 | 90 | 89 | 89 | 91 | 87 | 91 |
| Число пар полюсов | 7 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| Момент инерции ротора, кг·см ² | 0,085 | 0,051 | 0,082 | 0,35 | 0,62 | 1,26 | 12,6 | 24,3 |
| Масса, г (статор + ротор) | 308 (230+78) | 79 (60+19) | 125 (95+30) | 285 (220+65) | 507 (390+117) | 650 (490+160) | 1670 (1150+520) | 2977 (2327+650) |

Характеристики электродвигателей (продолжение)

| Электродвигатель | JCM38x60D | JCM50X08S | JCM50X14S | JCM69X18S | JCM69X35D | JCM85X26D | JCM140X26T | JCM170X32T |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Внешний диаметр статора D, мм | 38 | 50 | 50 | 69 | 69 | 85 | 140 | 170 |
| Внутренний диаметр ротора d, мм | 18 | 30 | 30 | 42 | 42 | 52 | 90 | 94 |
| Диаметр лобовых частей G, мм | 36,2 | 48 | 48 | 66 | 66 | 81,5 | 135 | 166 |
| Длина ротора l, мм | 62 | 10 | 16 | 20 | 37 | 28 | 28 | 34 |
| Длина штырьковых лепестков h, мм | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Длина статора L, мм | 70 | 18,7 | 24,7 | 32,5 | 49,5 | 41,5 | 46 | 43 |

¹ <http://kubotechnologies.com/ru/kubo-technologies/>

Новые разработки



Область применения

- ✓ Электротранспорт
- ✓ Промышленность (замена асинхронных двигателей)

Характеристики

- ✓ Номинальный электромагнитный момент – 250 Нм
- ✓ Пиковый электромагнитный момент – 450 Нм
- ✓ Номинальная скорость – 3500 об/мин
- ✓ Максимальная скорость – 5000 об/мин (в режиме ослабления поля)

Преимущества

- ✓ Высокий удельный момент
- ✓ Одиночное или сдвоенное исполнение
- ✓ Жидкостное охлаждение
- ✓ Встроенные датчики температуры
- ✓ Встроенный датчик положения ротора
- ✓ Исполнение IP69

Тяговый сервоусилитель предназначен для управления трех – и шестифазными электрическими машинами

Область применения

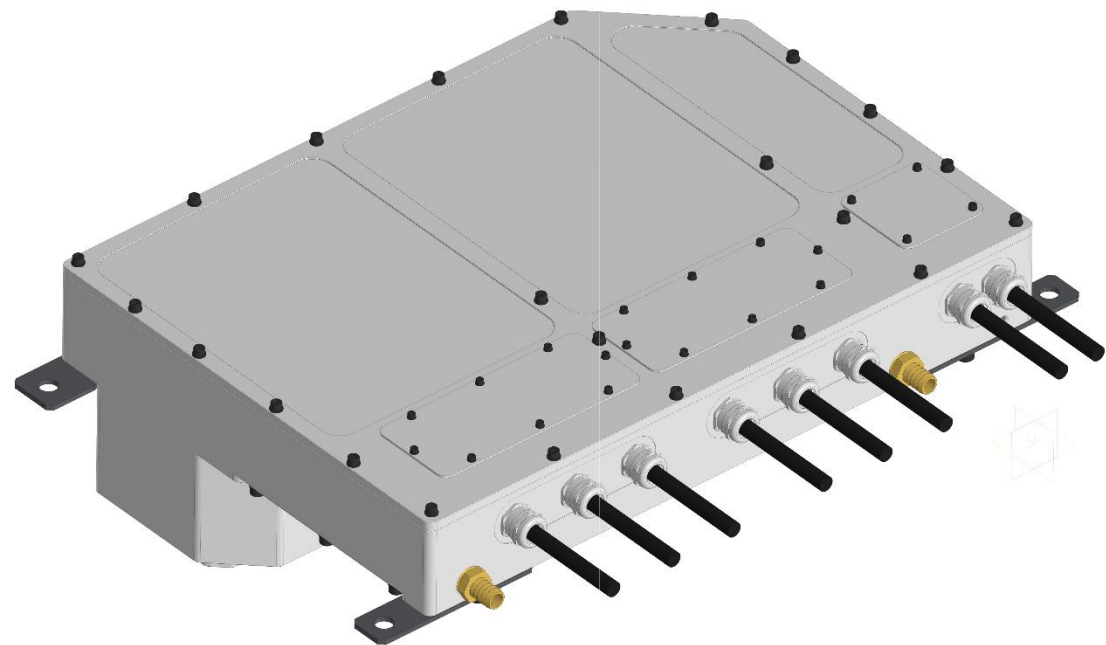
- ✓ Электротранспорт
- ✓ Промышленность (замена асинхронных двигателей)

Характеристики

- ✓ Мощность до 150 кВт
- ✓ Номинальная амплитуда тока фазы – 350 А
- ✓ Пиковый ток фазы до 500 А
- ✓ Напряжение питания от 400 В до 700 В
- ✓ Шестифазный инвертор
- ✓ Интерфейс датчиков температуры
- ✓ Интерфейс аварийного отключения Safe Torque Off (STO)
- ✓ Встроенный датчик положения ротора

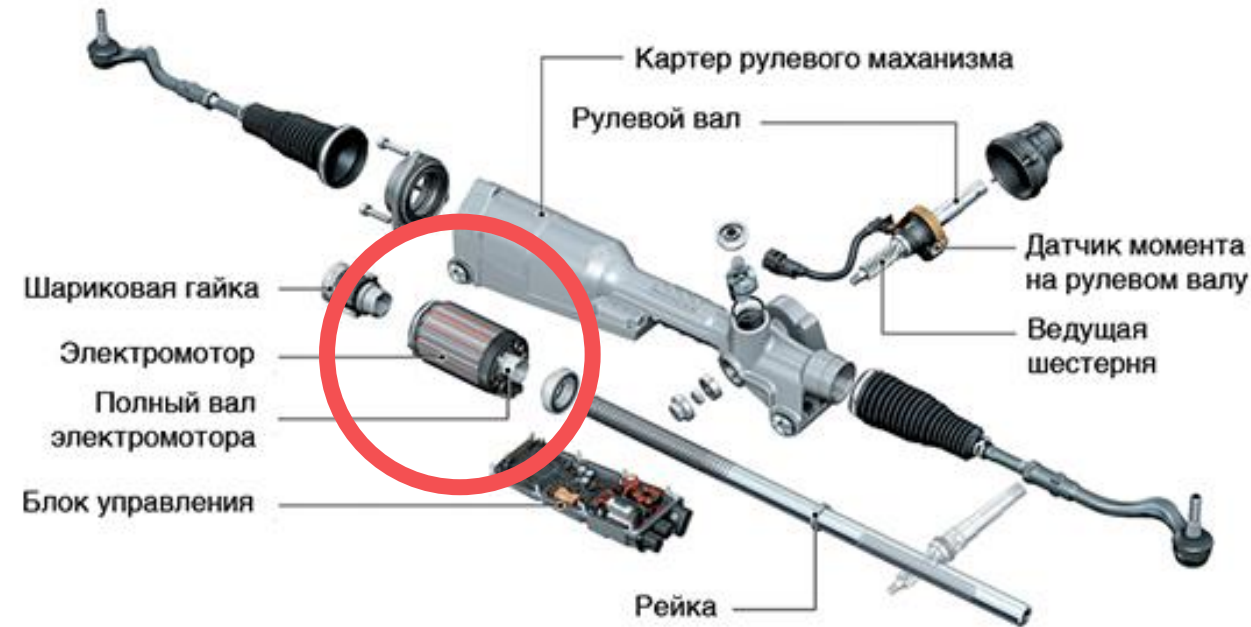
Преимущества

- ✓ Высокая удельная мощность, малая масса и габариты
- ✓ Жидкостное охлаждение
- ✓ Исполнение IP69



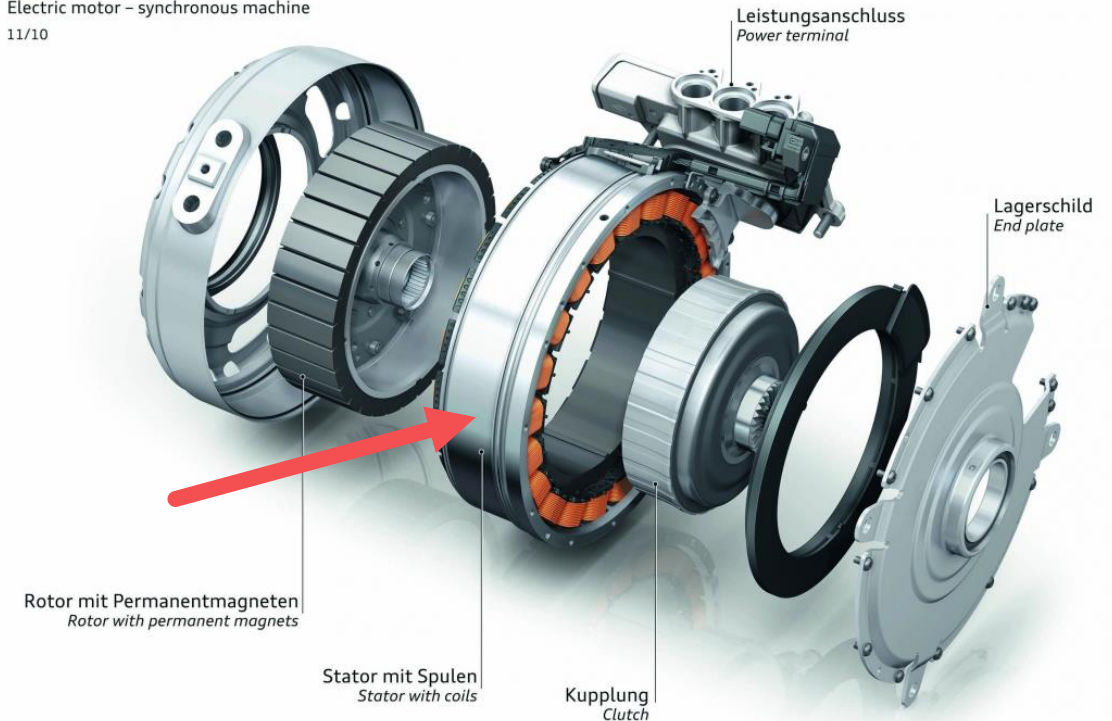
Применение





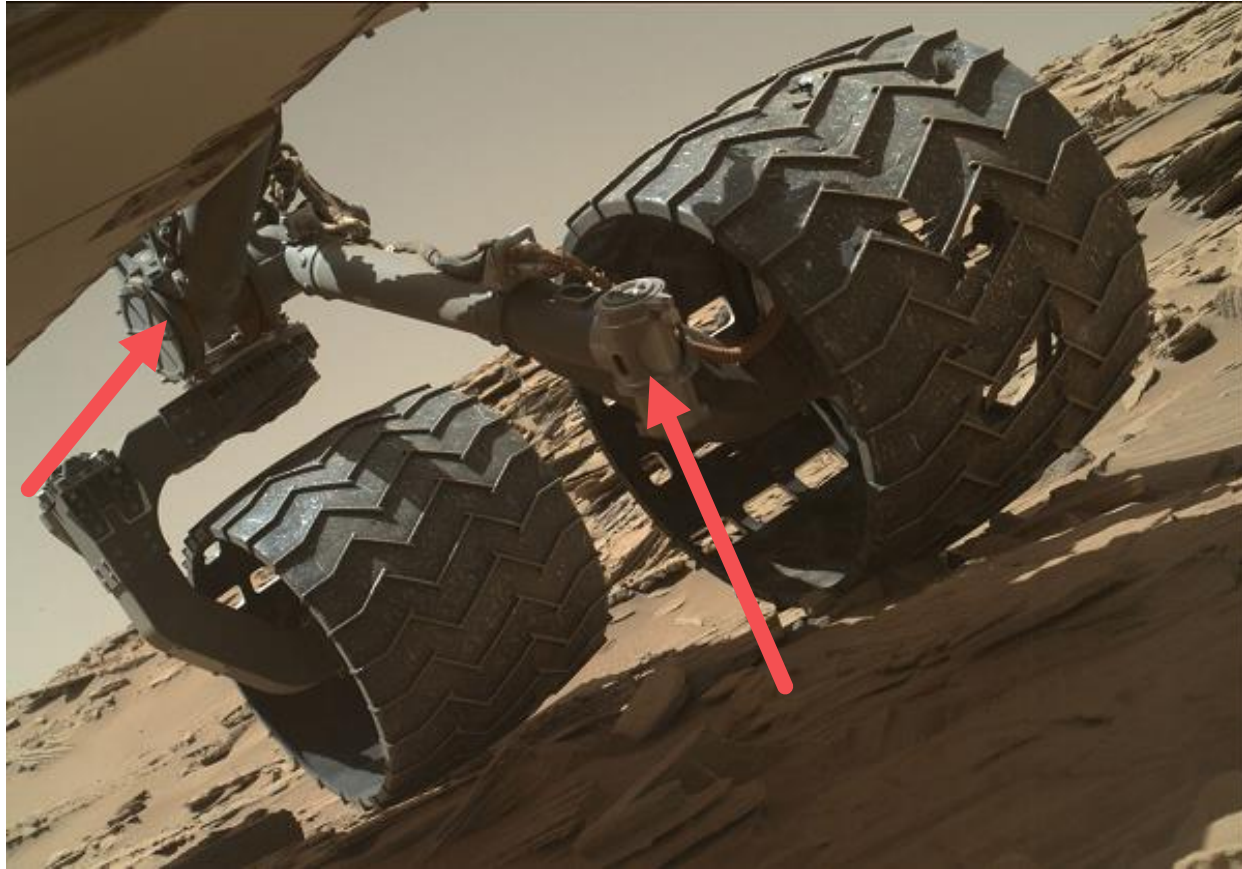
Audi Q5 hybrid quattro

Elektromotor – Synchronmaschine
Electric motor – synchronous machine
11/10



Электроусилители руля

Тяговые привода
электромобилей и гибридов



Колесные и колесно-шагающие приводы мобильных робототехнических платформ



Колесные приводы роботов-пылесосов



Роботы-курьеры

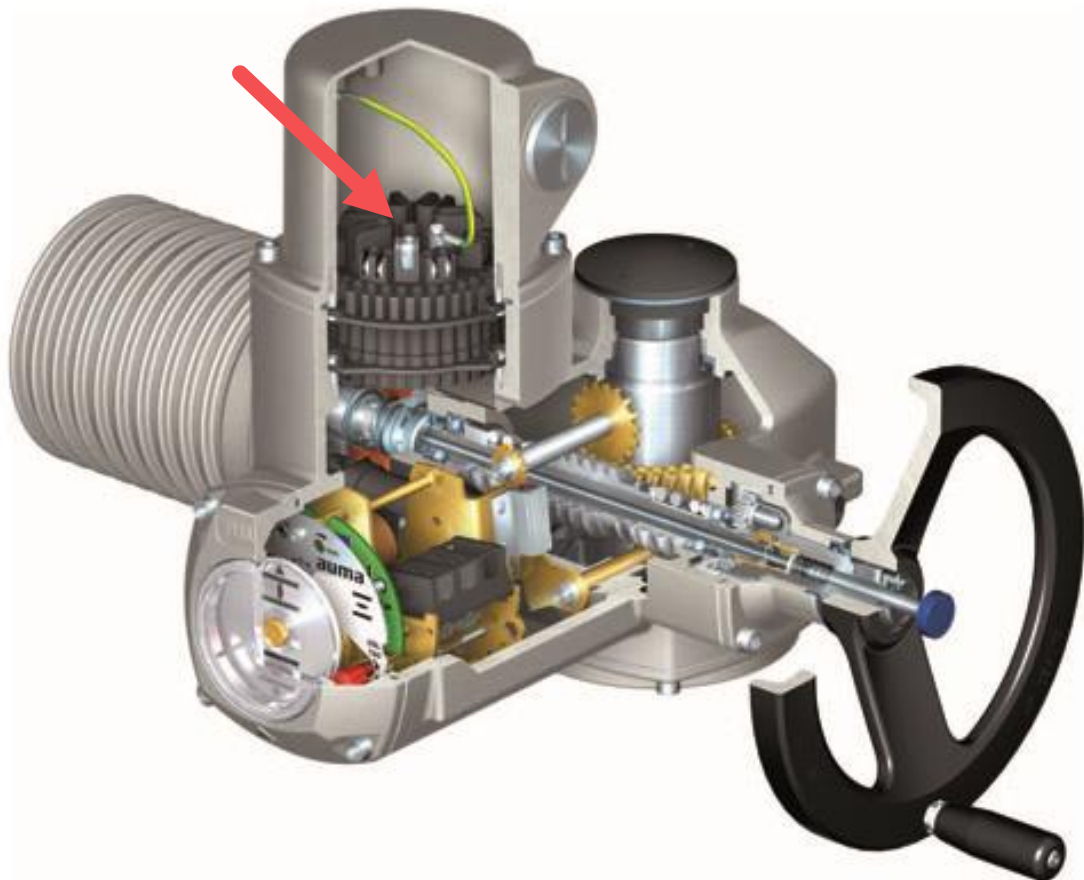


Экзоскелеты

KUBO Technologies, 2019



Манипуляторы и
коботы



Запорная арматура



Станки-качалки
(замена асинхронных приводов)

▶ Медицинская техника

Аппараты вентиляции легких, кардиокомпрессоры

▶ Подводные аппараты

Двигатели и манипуляторы

▶ Авиация

Приводы механизации крыла, приводы винтов

▶ Промышленность

Линейные актуаторы сварочных клещей, автоматика



Двигатель
подводного аппарата

KUBO



TECHNOLOGIES

194223 | Россия | Санкт-Петербург | ул. Курчатова | д.14 | лит. А | офис 509а

Tel.: +7 911 235 15 65 | +7 812 612 9708 |

Web: www.kubotechnologies.com

Email: ceo@kubotechnologies.com

