



**K U B O**  <sup>®</sup>



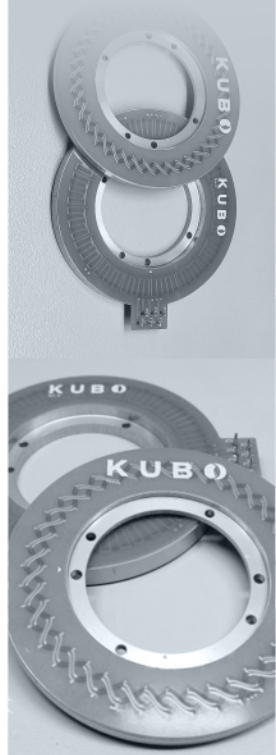
**КАТАЛОГ**

**ИНДУКТОСИНЫ**

ИНДУКЦИОННЫЕ ДАТЧИКИ  
УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ

РЕВИЗИЯ D.04.26

[www.kubomc.com](http://www.kubomc.com)



# Введение

**KUBO®** создала замкнутую технологию расчета и производства высокоточных датчиков углового положения индукционного типа – индуктосинов:

- разработан математический аппарат и программный пакет (САЕ-система) на его основе для расчета и моделирования электромагнитных структур индуктосинов
- разработана собственная топология обмоток
- созданы оригинальные аппаратные и программные решения аналого-цифровой обработки сигналов



Индуктосины **KUBO®** предназначены для импортозамещения индукционных, емкостных и оптических датчиков углового положения иностранных производителей.

# Преимущества индуктосинов

I. Преимущества индуктосинов **KUBO®** по сравнению с отечественными и иностранными индукционными датчиками:

- Опция комбинированного выхода по положению и скорости.  
Скоростной выход датчика позволяет исключить расчет скорости в сервоусилителе (контроллере) и связанные с этим ошибки дифференцирования угла, обусловленные задержкой и джиттером по интерфейсу обмена
- Повышенная точность за счет оптимизированного электромагнитного дизайна, прецизионной электроники и уникальных цифровых алгоритмов обработки сигналов
- Малые габариты, масса и момент инерции для высокودинамичных электроприводов
- Отсутствие шумов при передаче аналогового сигнала от одно- или двухотсчетного датчика к преобразователю фаза-код (resolver to digital converter, RDC)
- Отсутствие погрешностей от гистерезиса и зубцовых эффектов
- Минимизация кабельного монтажа при подключении к датчику





## II. Преимущества индуктосинов KUBO® по сравнению с другими типами датчиков углового положения:

- Высокая точность
- Отсутствие скользящих контактов
- Полностью абсолютный отсчет
- Малый момент инерции и масса
- Малые габариты
- Встроенная электроника с цифровым интерфейсом
- Стойкость к внешним воздействующим факторам (ВВФ)
- Отсутствие встроенных подшипников
- Не требуют обслуживания

По сравнению с потенциометрическими и оптическими датчиками индуктосины обладают существенно большей устойчивостью к ВВФ: пыли, грязи, влажности и ударам.

Индуктосины KUBO® представляют собой интегрированное решение и не требуют отдельной системы преобразования сигналов в отличие от традиционно применяемых синусно-косинусных вращающихся трансформаторов (СКВТ, резольверов) и редуктосинов.



## Характеристики индуктосинов

|                                                          | MF75                                     | MF100 | MF125 | MF150 |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Тип отсчета                                              | Абсолютный                               |       |       |       |
| Тип выхода                                               | По положению или по положению и скорости |       |       |       |
| Опция "Разрешение 21 бит", отсчетов на оборот            | 2 097 152                                |       |       |       |
| Статическая точность, угл. сек.                          | ±80                                      | ±60   | ±48   | ±40   |
| Внутренняя частота обновления положения, кГц             | 20                                       |       |       |       |
| Коэффициент температурного дрейфа, ppm/K                 | ≤ 0,5                                    |       |       |       |
| Максимальная рабочая скорость вращения, об/мин           | 4 150                                    | 3 120 | 2 500 | 2 080 |
| Максимальная физическая скорость вращения, об/мин        | 10 000                                   |       |       |       |
| Цифровой интерфейс                                       | SSI                                      |       |       |       |
| Напряжение питания, В                                    | От 5 до 15                               |       |       |       |
| Ток потребления, мА                                      | До 90                                    |       |       |       |
| Время инициализации до первого корректного измерения, мс | ≤ 200                                    |       |       |       |

# Описание протокола

Для информационного обмена индуктосинов с системой управления верхнего уровня используется интерфейс SSI с физическим уровнем стандарта RS-422.

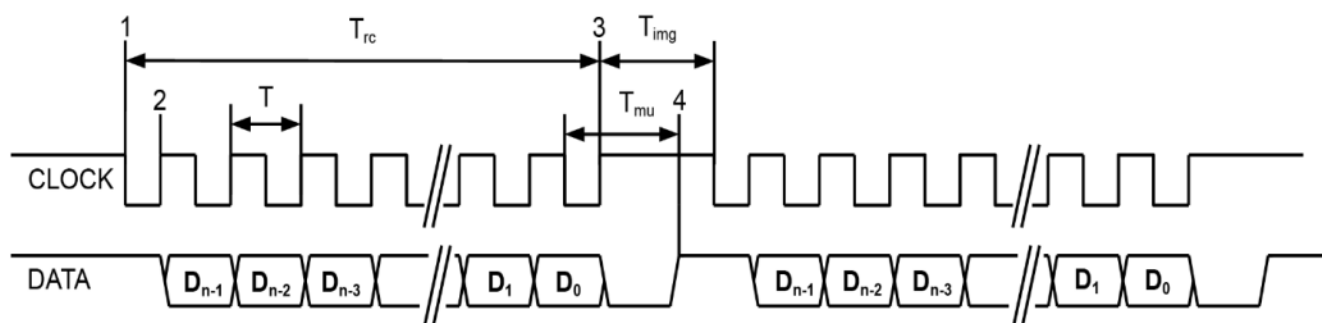
Обмен осуществляется по двум дифференциальным линиям: вход CLOCK (терминатор 120 Ом установлен на линии CLOCK) и выход DATA.



Передача актуальных данных от датчика положения осуществляется по линии DATA синхронно с последовательностью импульсов на линии CLOCK.

Актуальные данные о положении защелкиваются для дальнейшей передачи с внутренней частотой 20 кГц независимо от интервала обмена по интерфейсу SSI. Передача актуальных данных о положении осуществляется по первому отрицательному фронту на линии CLOCK.

На линии SYNC индуктосин формирует импульсы с частотой 20 кГц, передний фронт которых соответствует моментам защелкивания текущего положения.



$T$ : Период импульсов на линии CLOCK ( $1/T = 100 \text{ кГц} \dots 2 \text{ МГц}$ ).

$T_{rc}$ : Read Cycle time. Определяется как  $(n \times T) + (0,5 \times T)$ .

$T_{mu}$ : Message Update time. Время после последнего отрицательного фронта тактирования до момента обновления данных о положении.

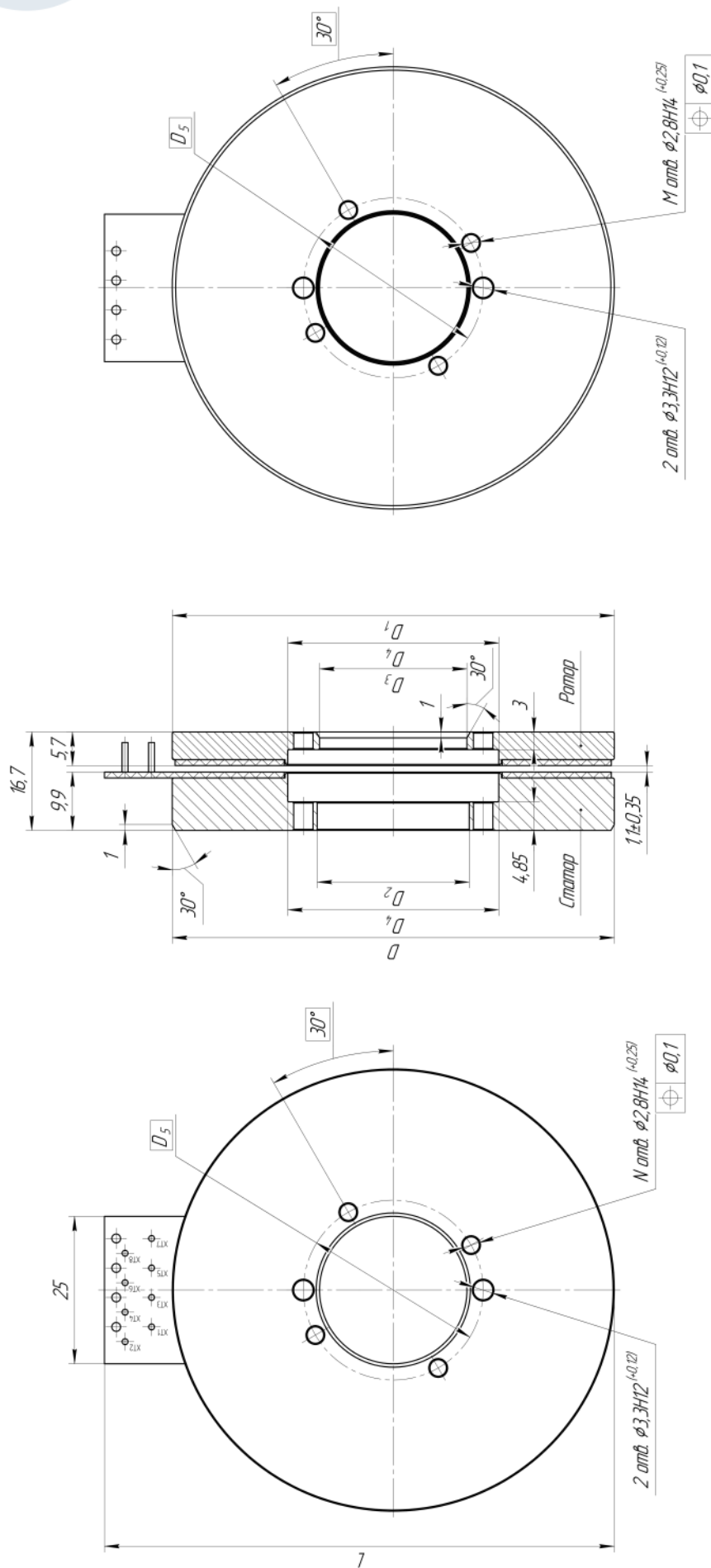
$T_{mu} = 20 \text{ мкс} \pm 1 \text{ мкс}$ . Линия DATA будет выставлена в '1' сразу после  $T_{mu}$ , что означает готовность к новому обмену.

$T_{img}$ : Intermessage Gap time. Должно быть  $T_{img} > T_{mu}$ , иначе данные о положении будут не определены.

$n$ : Количество бит в сообщении.

### Формат сообщения:

|         |          |                                                                                                                                                                                                            |
|---------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D31-D24 | –        | Всегда '1'. Период обработки текущего положения.                                                                                                                                                           |
| D23     | PV       | Position Valid Flag. '1' – данные о положении верны и прошли внутреннюю проверку ошибок; '0' – в остальных случаях.                                                                                        |
| D22     | ZPD      | Zero Point Default. Всегда установлен '1'                                                                                                                                                                  |
| D21-D0  | PD[21:0] | Данные о положении в двоичном формате. Если разрешение датчика меньше 22 бит, то в старших битах установлен '0'. LSB соответствует D0. В случае PV = '0' правильность данных о положении не гарантируется. |



| Обозначение     | Код   | $D_1$ , мм                         | $D_2$ , мм               | $D_3$ , мм              | $D_4$ , мм                 | $D_5$ , мм   | $N$ | $M$ | $L$   | Масса, кг |
|-----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|-----|-----|-------|-----------|
| МАНП.401269.001 | MF75  | $\phi 75f7^{(+0,021)}_{(-0,060)}$  | $\phi 75h12^{(+0,030)}$  | $\phi 25H8^{(+0,029)}$  | $\phi 35,8H10^{(+0,039)}$  | $\phi 30,5$  | 4   | 4   | 86,5  | 0,065     |
| -001            | MF100 | $\phi 100f7^{(+0,021)}_{(-0,071)}$ | $\phi 100h12^{(+0,030)}$ | $\phi 50H8^{(+0,029)}$  | $\phi 60,8H10^{(+0,039)}$  | $\phi 55,5$  | 4   | 4   | 111,5 | 0,106     |
| -002            | MF125 | $\phi 125f7^{(+0,021)}_{(-0,081)}$ | $\phi 125h12^{(+0,030)}$ | $\phi 75H8^{(+0,029)}$  | $\phi 85,8H10^{(+0,039)}$  | $\phi 80,5$  | 6   | 6   | 136,5 | 0,143     |
| -003            | MF150 | $\phi 150f7^{(+0,021)}_{(-0,081)}$ | $\phi 150h12^{(+0,030)}$ | $\phi 100H8^{(+0,029)}$ | $\phi 110,8H10^{(+0,039)}$ | $\phi 105,5$ | 6   | 6   | 161,5 | 0,180     |

1 Размеры для справок.

2 Максимальная несоосность ротора и статора 0,25 мм.

# Контактная информация



## Телефон

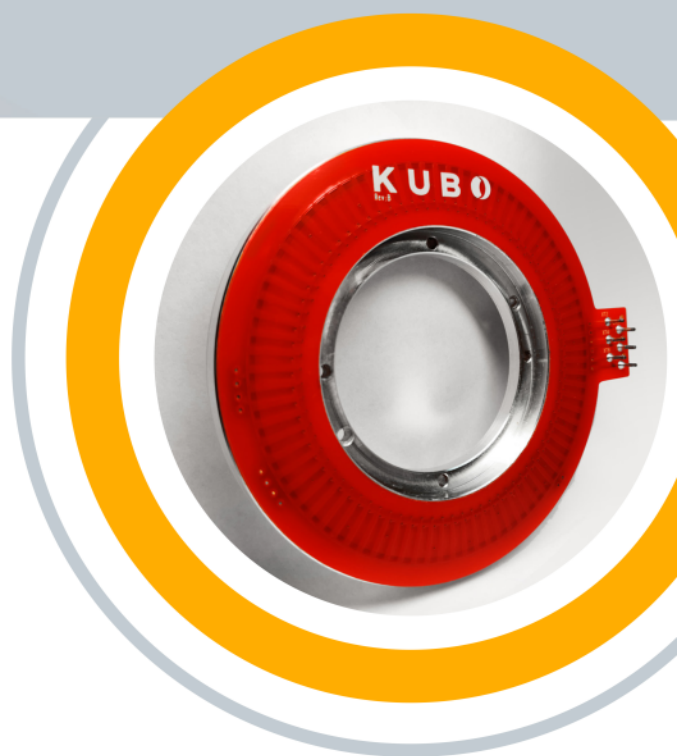
+7 (812) 502 0683

## Электронная почта

[sales@kubotechnologies.com](mailto:sales@kubotechnologies.com)

## Адрес

194214, Россия, Санкт-Петербург,  
пр. Энгельса, д. 74, корп.2



Обратитесь в **KUBO®**  
за консультацией и содействием  
в проектировании  
Вашего электропривода.