

ACTIS

Абсолютные энкодеры угла встраиваемой конструкции

Энкодеры LENZ являются бесконтактными бесподшипниками абсолютными угловыми преобразователями. Двухплатная конструкция энкодеров встраивается практически в любую систему управления или измерения с ограниченным объёмом. Энкодеры позволяют точно и быстро измерить угол с разрешением до 24 разрядов даже в тяжелых условиях применения.

LENZ энкодеры основаны на физическом принципе электромагнитной индукции. Наши энкодеры сочетают в себе простоту монтажа, низкую стоимость интеграции, высокую точность, быстродействие, повторяемость и надежность.

LENZ энкодеры нечувствительны к постоянным и переменным магнитным полям, силовым линиям, паразитным емкостям, металлическим элементам и электрическим помехам.

Преимущества:

- Ультралёгкая надёжная конструкция
- Абсолютный
- Разрядность до 24 бит
- Бесконтактный и бесподшипниковый
- Высокое быстродействие
- Работа на больших частотах вращения
- Простой монтаж
- Высокая долговечность
- Адаптивная конструкция

Широкая область применения энкодеров:

- Компактное решение для ограниченного объёма
- Соответствуют требованиям к высокой точности
- Подходят для высокоскоростного управления
- Высокая надёжность благодаря бесконтактной конструкции
- Экономичный и простой монтаж
- Рабочая температура среды от -40 до +105 °C
- Неограниченное применение в электромагнитных полях

Типы энкодеров:

Обозначение энкодера	Разрядность, бит	Разрядность без шума, бит	Внешний диаметр ротора не более, мм	Внутренний диаметр ротора не менее, мм	Внешний диаметр статора не более, мм	Погрешность после калибровки при вращении E_V	Повторяемость	Шум RMS	Максимальная рабочая частота вращения, об/мин	Масса, г
SAB039	19	17	39	15	49	±50''	±13''	1.5''	12 000	7.8
SAB049	19	17	49	25	59	±44''	±11''	1.3''	11 000	10.2
SAB064	20	18	64	40	74	±34''	±9''	1.0''	8 200	13.9
SAB080	20	18	80	55	90	±22''	±6''	0.7''	5 500	16.7
SAB115	21	19	115	90	125	±17''	±4''	0.5''	4 000	20.8
SAB150	21	19	150	125	163	±12''	±3''	0.3''	3 000	28.0

Примечания:

- Высокая разрядность энкодеров подходит для более плавной работы управляющих контуров.
- Погрешность после калибровки при вращении E_V – максимальная погрешность смены координат значений кода угла энкодера после процедуры калибровки при постоянном вращении. См. подробнее в разделе "Точность энкодера".
- Повторяемость – повторяемость кода угла энкодера.

Каждый энкодер поддерживает функции:

- Установка нулевого положения
- Установка направления вращения (нарастания кода)
- Установка произвольного сдвига угла
- Калибровка амплитуд сигналов энкодера
- Калибровка погрешности по внешнему эталону
- Калибровка погрешности в режиме постоянной частоты вращения

Основные параметры:

Разрядность, бит	см. таблицу типов
Шум выходного кода угла RMS, не более	
Максимальная рабочая частота вращения, об/мин	
Максимальная погрешность смены координат значений кода угла энкодера после процедуры калибровки при постоянном вращении (не более)	
Повторяемость кода угла энкодера	
Общая (номинальная) высота, мм	
Напряжение питания, В	
Ток потребления	
ESD HBM (только на разъёме; не прикасайтесь к компонентам)	
Время готовности при включении, мс	
Частота обновления кода, кГц	82
Интерфейс	BiSS® C
Температура при эксплуатации и хранении	от -40 до +105 °C
Относительная влажность	не более 98 % без конденсации
Гарантия	2 года

Работа с энкодером:

Энкодер состоит из двух частей: статора и ротора. Энкодеры не комплектуются крепёжными элементами (винтами, гайкой) и ответным разъёмом.

Работая с энкодером, предпринимайте меры по защите его от электростатического разряда (ESD). Используйте антистатические перчатки или заземлённый антистатический браслет. Не прикасайтесь к электронным компонентам на статоре энкодера. Храните статор в антистатическом пакете или в специальной упаковке, в которой вы его получили. Если нужно вернуть энкодер поставщику, также используйте антистатический пакет или специальную упаковку. Следуйте остальным стандартным мерам предосторожности ESD.

Рекомендуется использовать перчатки, работая с энкодером. Руки или перчатки должны быть чистыми и сухими.

Энкодер следует устанавливать в соответствии с монтажным чертежом для получения стабильного выходного кода и низкой погрешности преобразования угла.

Монтаж:

Винты, применяемые для крепления ротора и статора, должны быть изготовлены из коррозионностойких сталей. **Не допускается применение винтов, изготовленных из углеродистых сталей или цветных металлов.** Рекомендуемый тип винтов – DIN 965 A2/A4.

Точность энкодера:

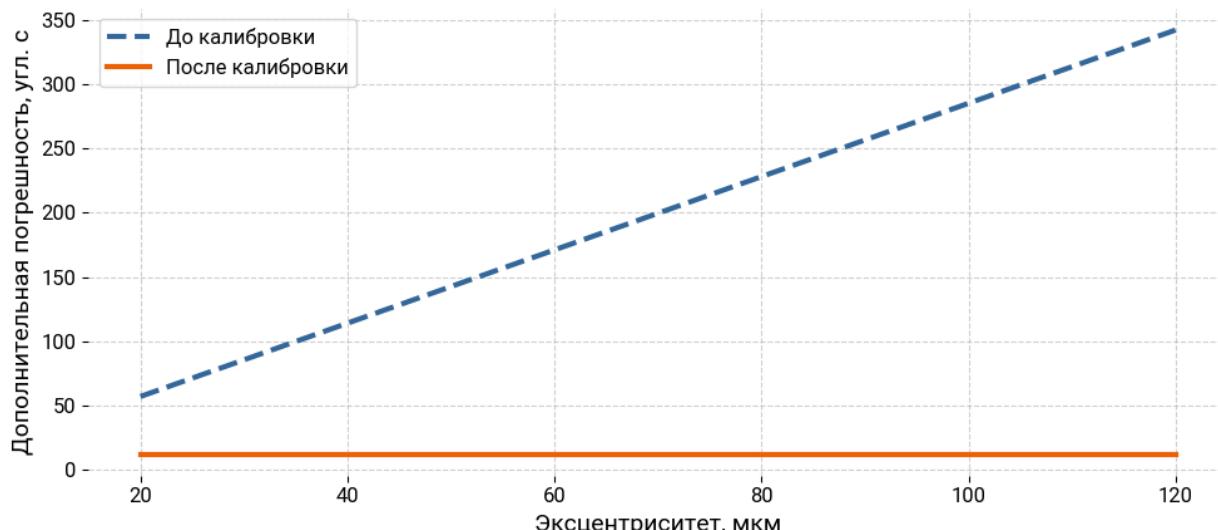
Наибольший вклад в общую погрешность энкодера вносит точность монтажа, определяемая следующими параметрами: допуск соосности ротора и статора относительно оси вращения, торцевое биение опорной поверхности ротора относительно оси вращения, допуск параллельности установочной поверхности статора и установочной поверхности ротора. Расстояние между установочными поверхностями ротора и статора обеспечивают необходимый воздушный зазор между ними. Для компенсации этих отклонений и повышения точности работы энкодера доступны три метода калибровки энкодера:

- **Автокалибровка амплитуд.** Выполняется за один полный оборот ротора энкодера. Инициируется командой, передаваемой в регистр BiSS.
- **Калибровки при постоянном вращении.** Выполняется за один полный оборот энкодера. Для проведения калибровки используется программатор LENZ FlashTool и специализированное программное обеспечение.
- **Калибровка эксцентрикситета.** Выполняется с использованием двух статоров, установленных на одном роторе со смещением 180°. Процедура осуществляется с помощью программатора LENZ FlashTool и программного обеспечения.

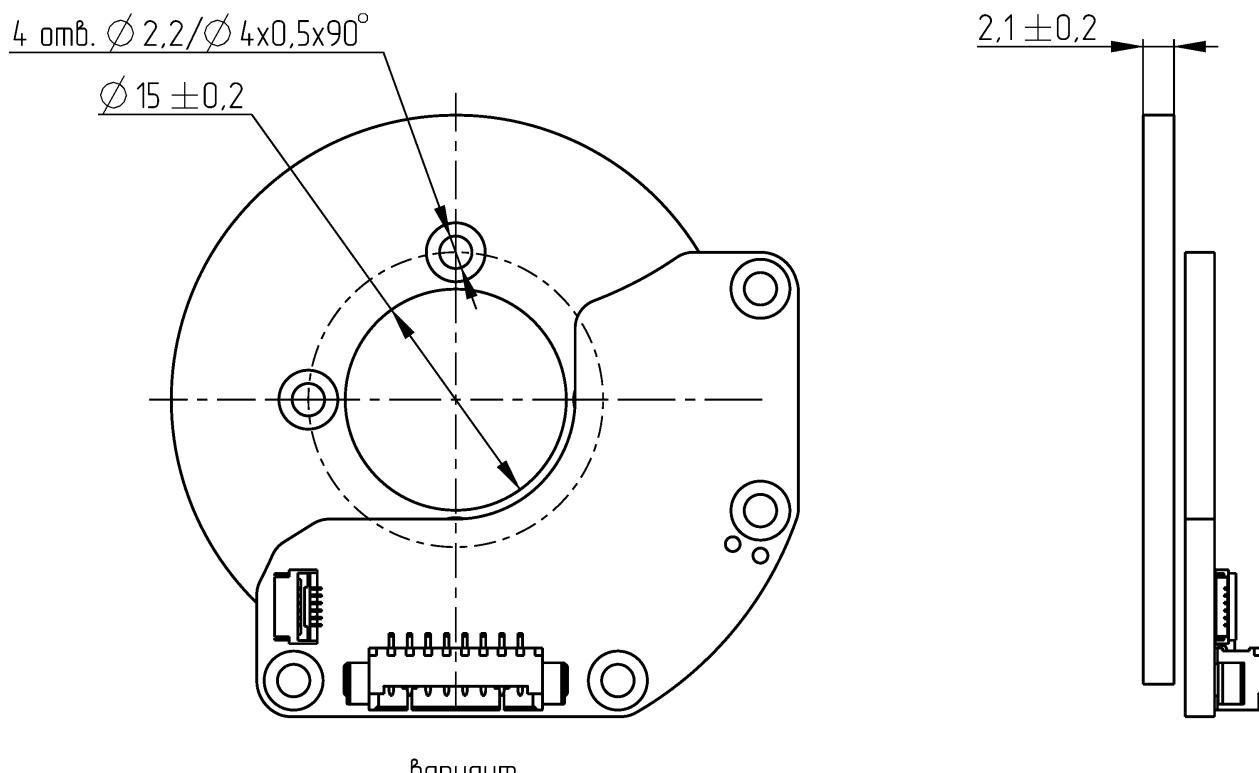
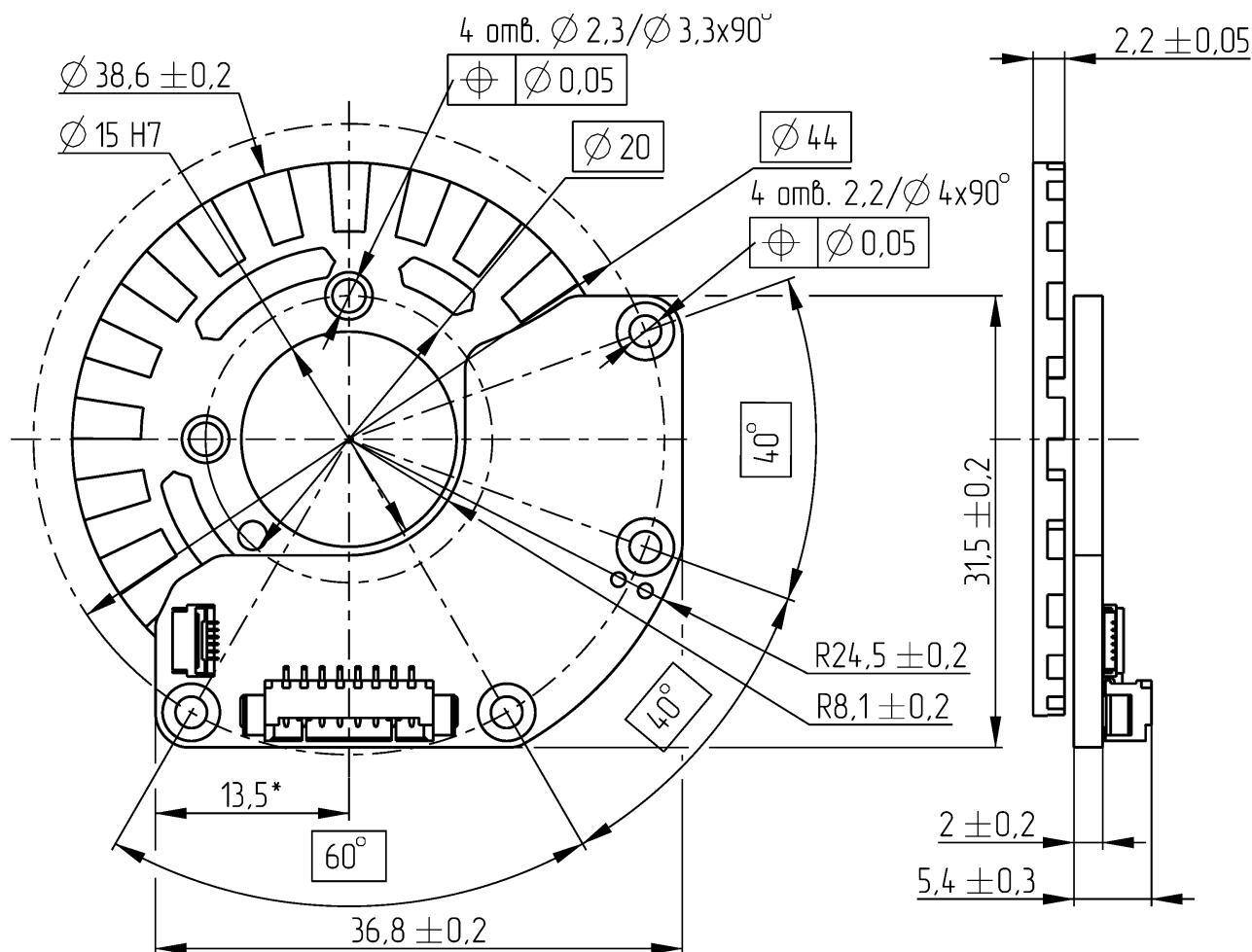
Влияние точности установки на погрешность энкодера:

	Погрешность энкодера, угл. с					
	SAB039	SAB049	SAB064	SAB080	SAB115	SAB150
Посадка H7/g6 с минимальным зазором	±230	±200	±150	±100	±75	±55
Посадка H7/g6 с максимальным зазором	±356	±325	±290	±270	±190	±185
После автокалибровки амплитуд	±150	±130	±100	±65	±50	±36
После калибровки при постоянном вращении	±50	±44	±34	±22	±17	±12
Дополнительная погрешность эксцентрикситета, угл. с/мкм	±12.3	±9.5	±7.0	±5.5	±3.4	±2.8

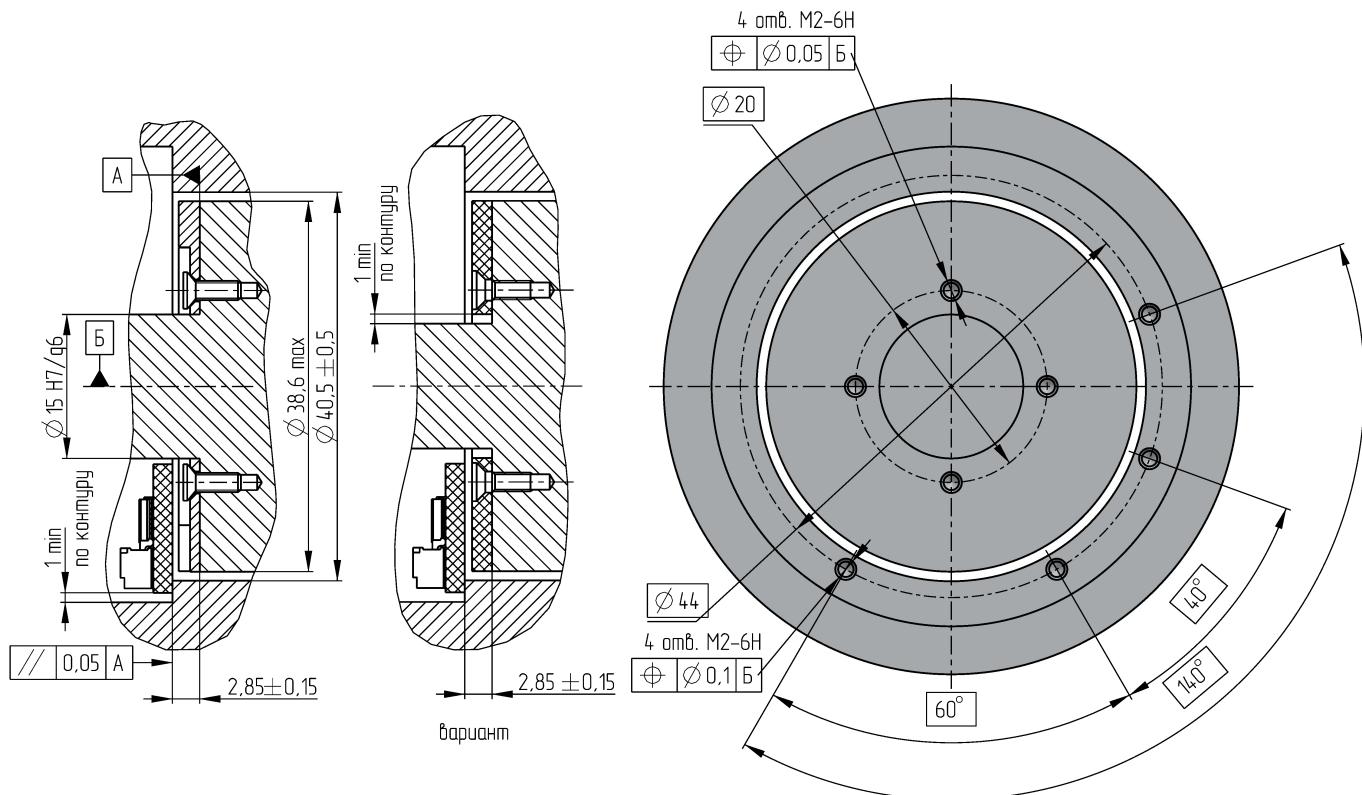
На графике изображено влияние эксцентрикситета на погрешность энкодера на примере модели SAB150. Данная погрешность может быть скомпенсирована с использованием метода калибровки с двумя статорами.



Габаритные и установочные размеры SAB039:



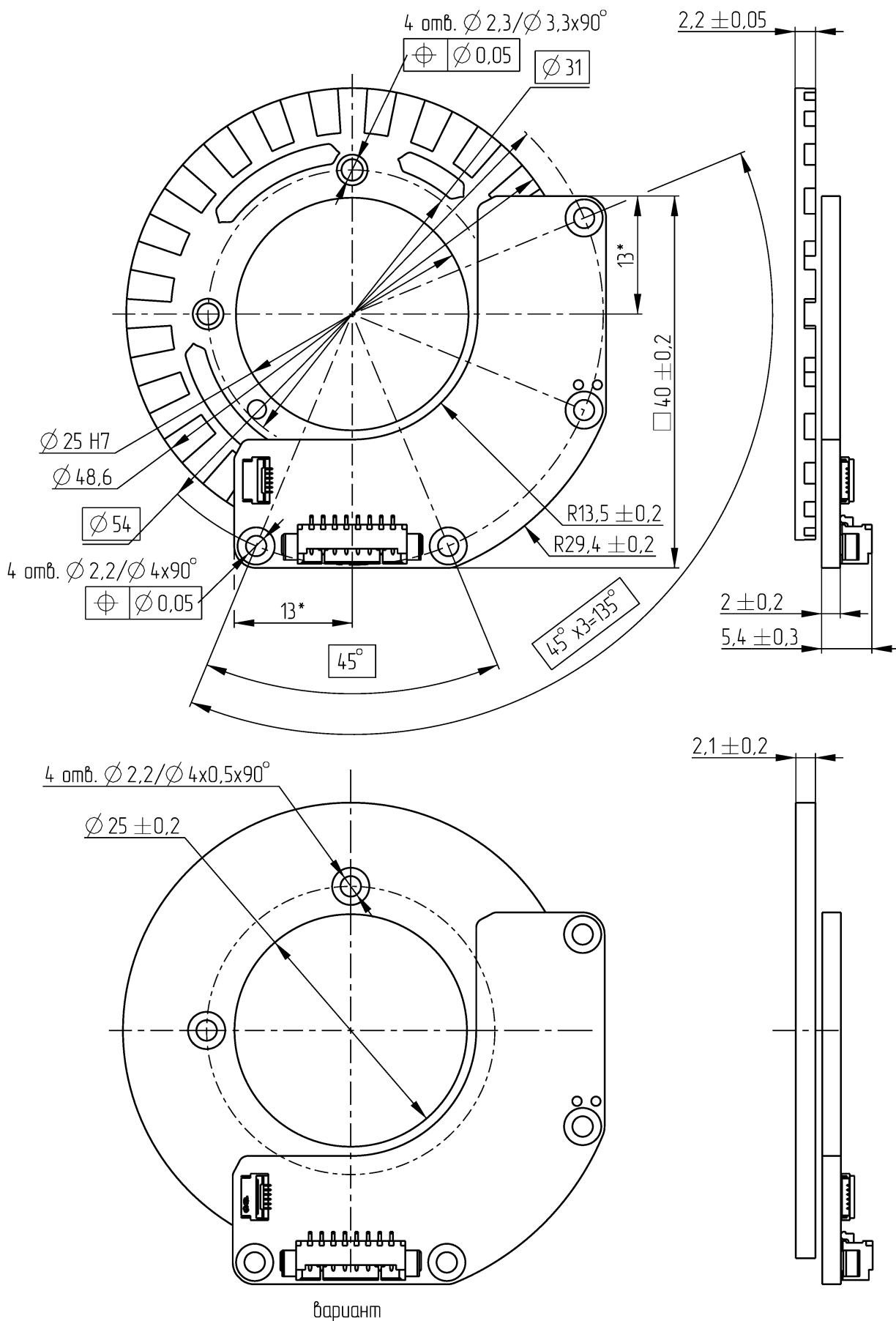
Монтаж SAB039:



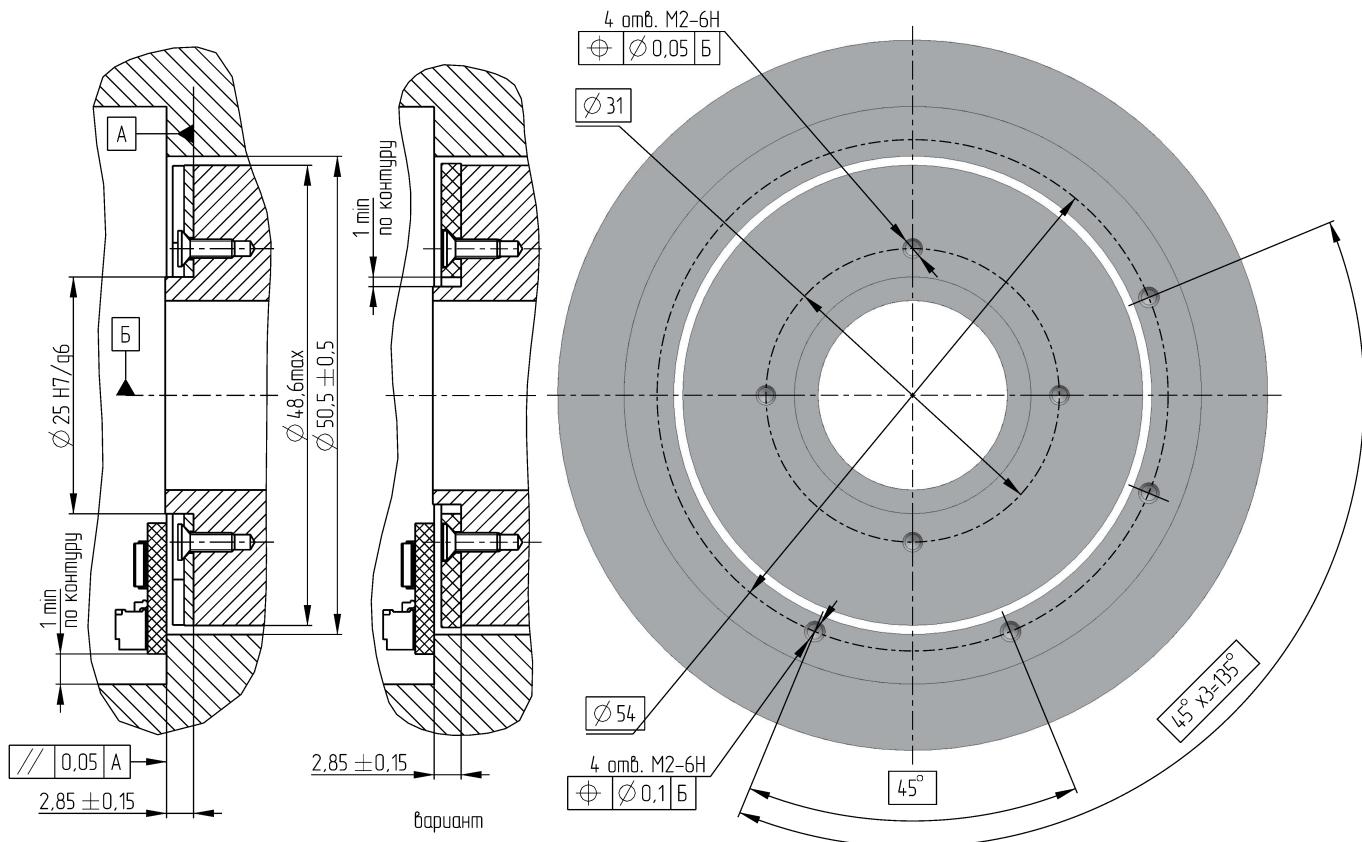
На чертежах приведены два исполнения ротора — из алюминиевого сплава (обозначение ротора **A**) и на печатной плате ("вариант" на чертеже, обозначение ротора **P**).

Соосность ротора и статора энкодера SAB039 обеспечивается выполнением для роторов **A** посадки H7/g6, для роторов **P** — позиционных допусков крепёжных отверстий относительно оси вращения, равных $\pm 0,025$ мм ($0,05$ мм в диаметральном выражении); для статора — выполнением позиционных допусков относительно оси вращения, равных $\pm 0,05$ мм ($0,1$ мм в диаметральном выражении).

Габаритные и установочные размеры SAB049:



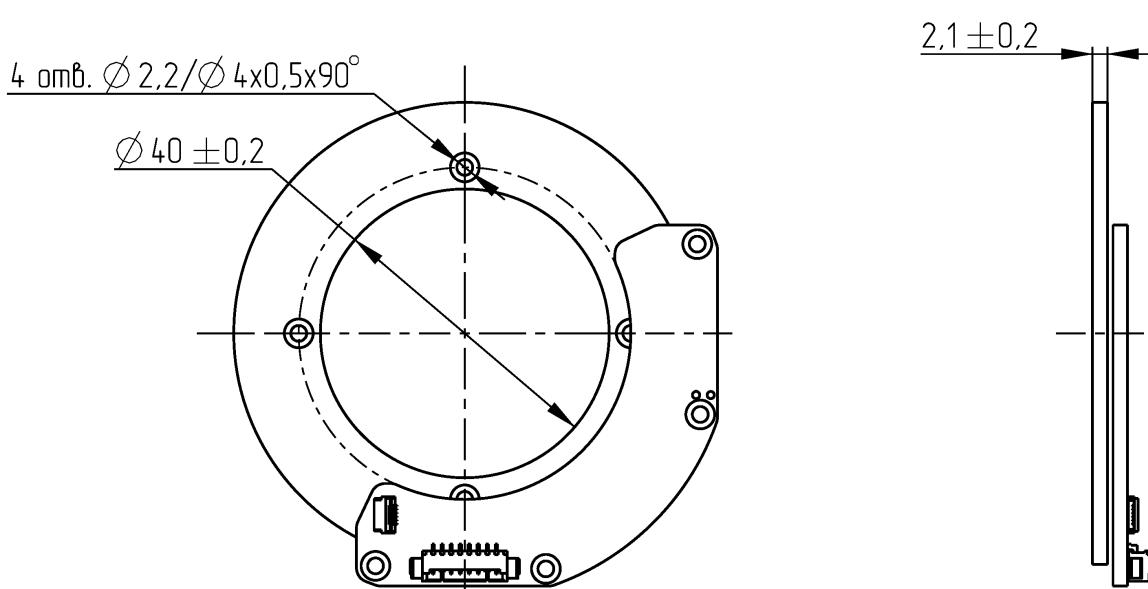
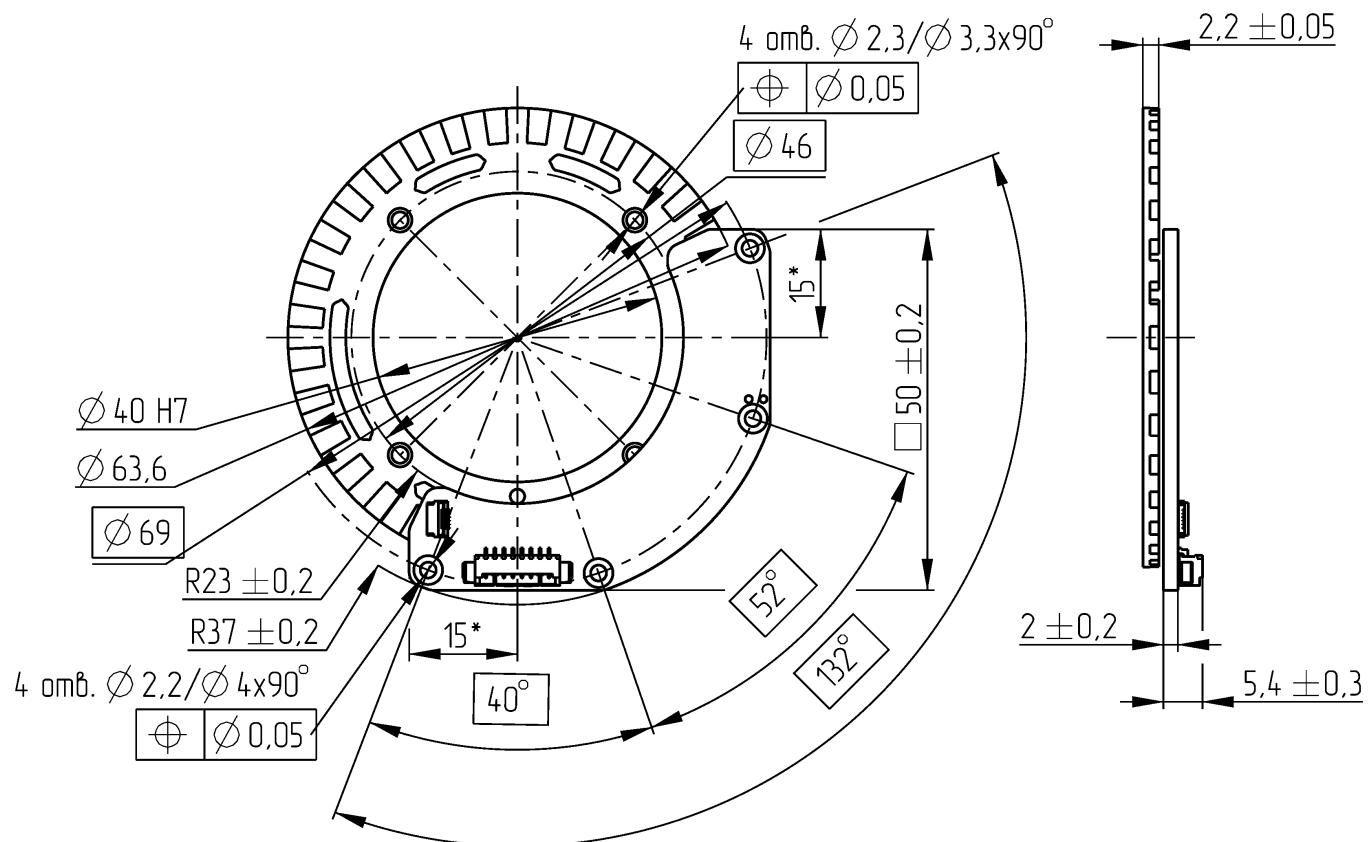
Монтаж SAB049:



На чертежах приведены два исполнения ротора – из алюминиевого сплава (обозначение ротора А) и на печатной плате ("вариант" на чертеже, обозначение ротора Р).

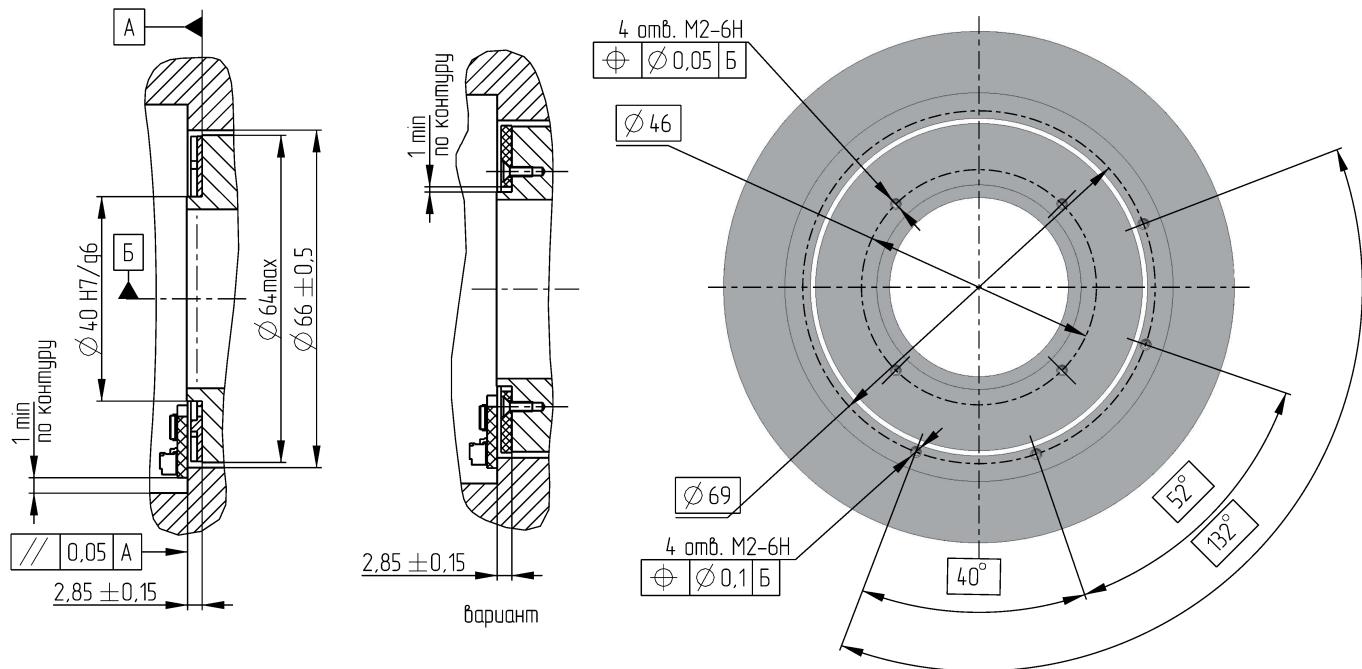
Соосность ротора и статора энкодера SAB049 обеспечивается выполнением для роторов А посадки H7/g6, для роторов Р – позиционных допусков крепёжных отверстий относительно оси вращения, равных $\pm 0,025$ мм (0,05 мм в диаметральном выражении); для статора – выполнением позиционных допусков относительно оси вращения, равных $\pm 0,05$ мм (0,1 мм в диаметральном выражении).

Габаритные и установочные размеры SAB064:



вариант

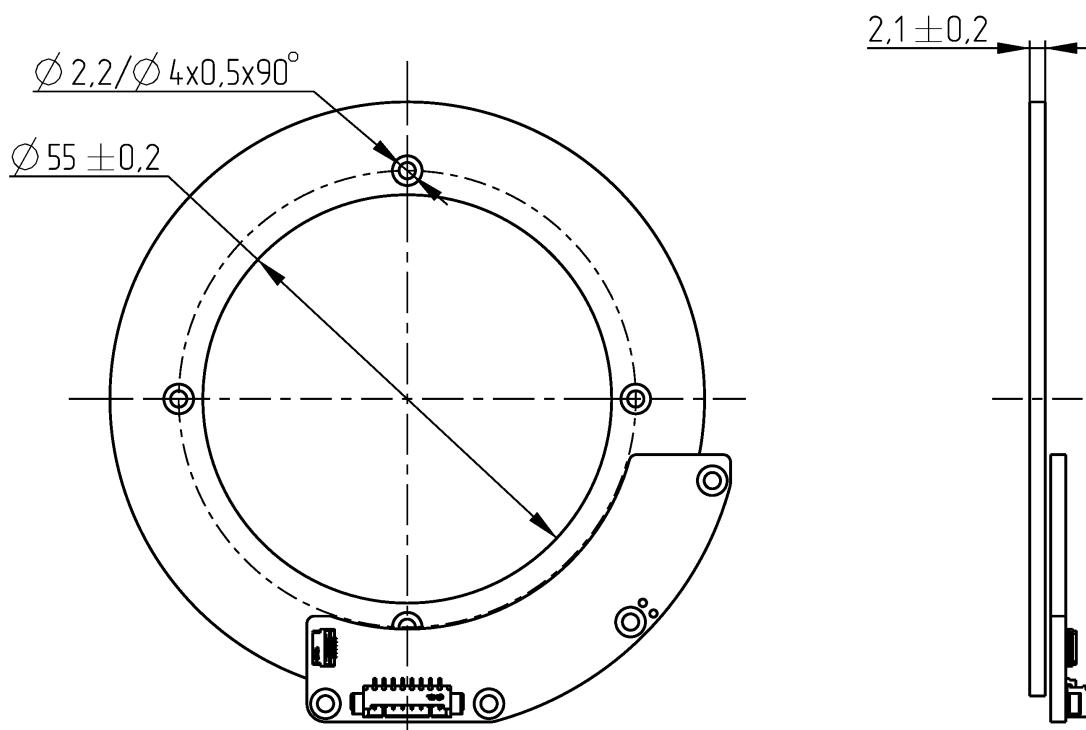
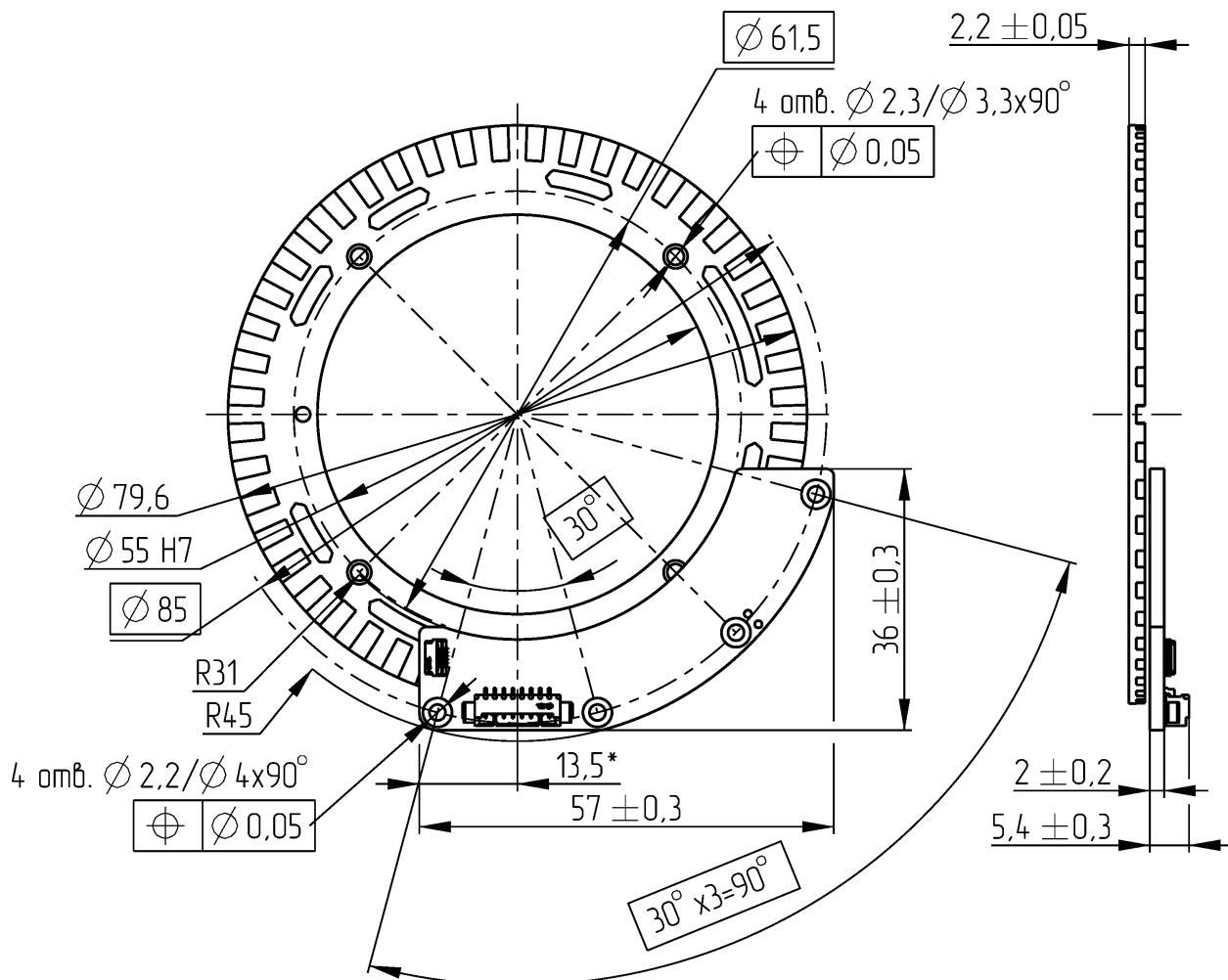
Монтаж SAB064:



На чертежах приведены два исполнения ротора – из алюминиевого сплава (обозначение ротора **A**) и на печатной плате ("вариант" на чертеже, обозначение ротора **P**).

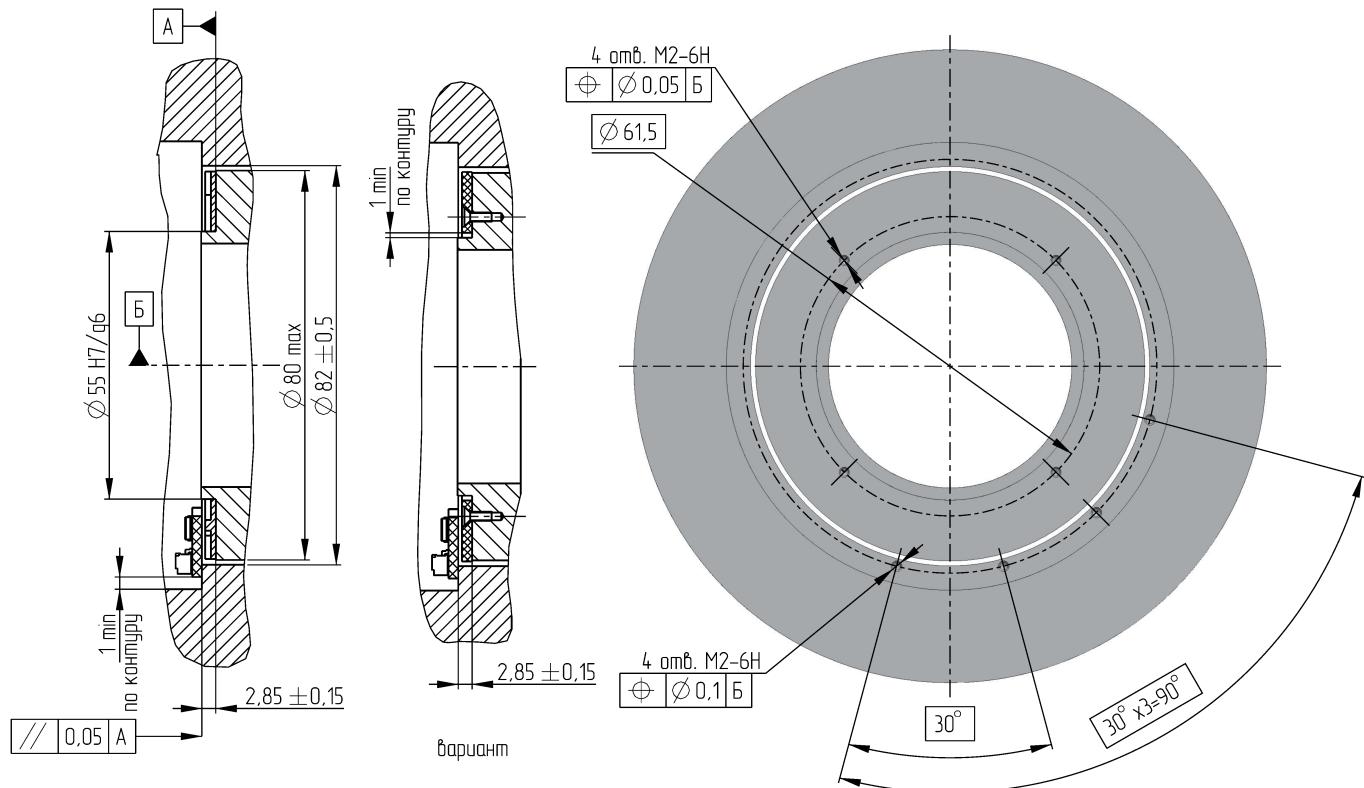
Соосность ротора и статора энкодера SAB064 обеспечивается выполнением для роторов **A** посадки H7/g6, для роторов **P** – позиционных допусков крепёжных отверстий относительно оси вращения, равных $\pm 0,025$ мм (0,05 мм в диаметральном выражении); для статора – выполнением позиционных допусков относительно оси вращения, равных $\pm 0,05$ мм (0,1 мм в диаметральном выражении).

Габаритные и установочные размеры SAB080:



Вариант

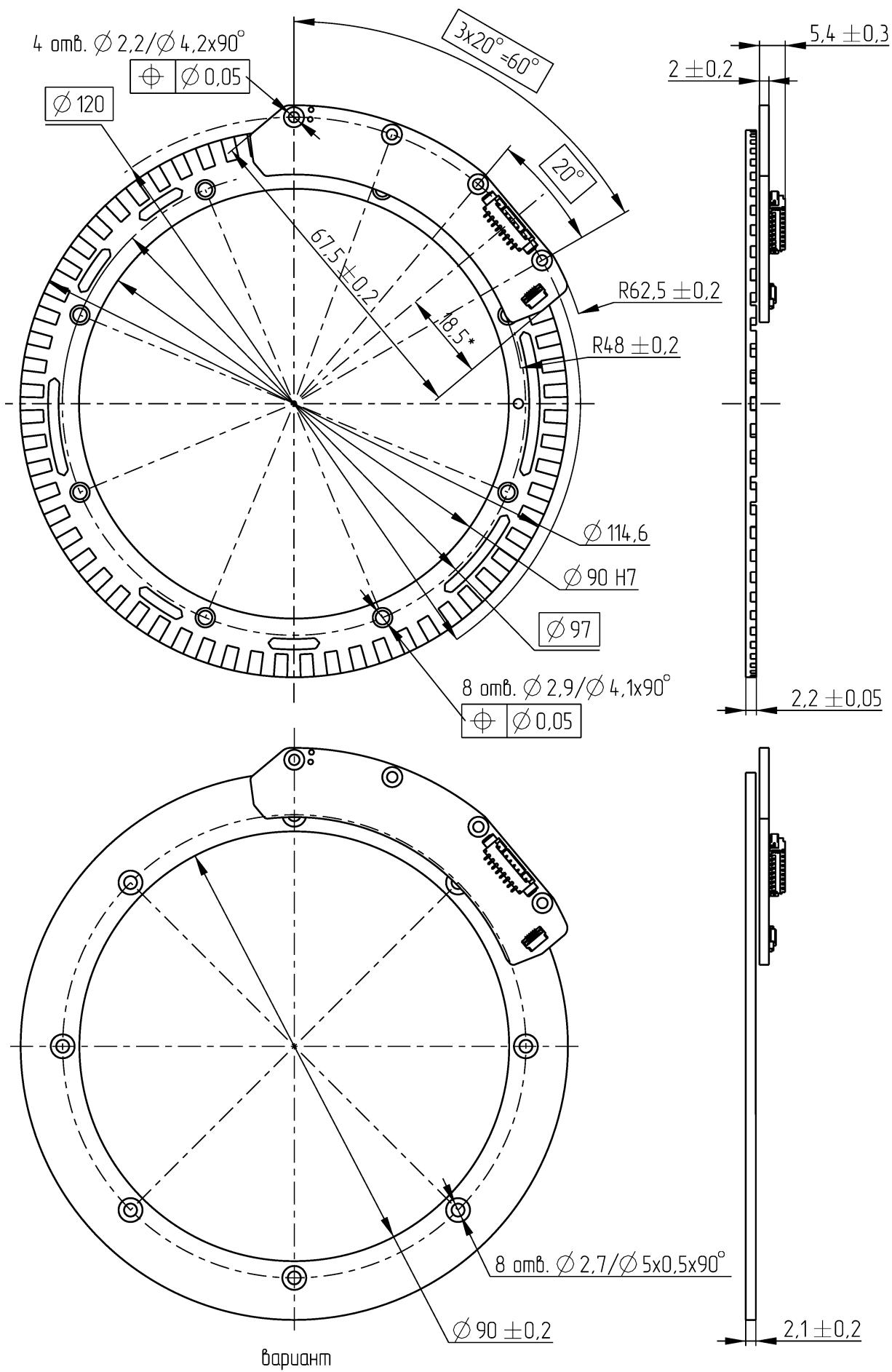
Монтаж SAB080:



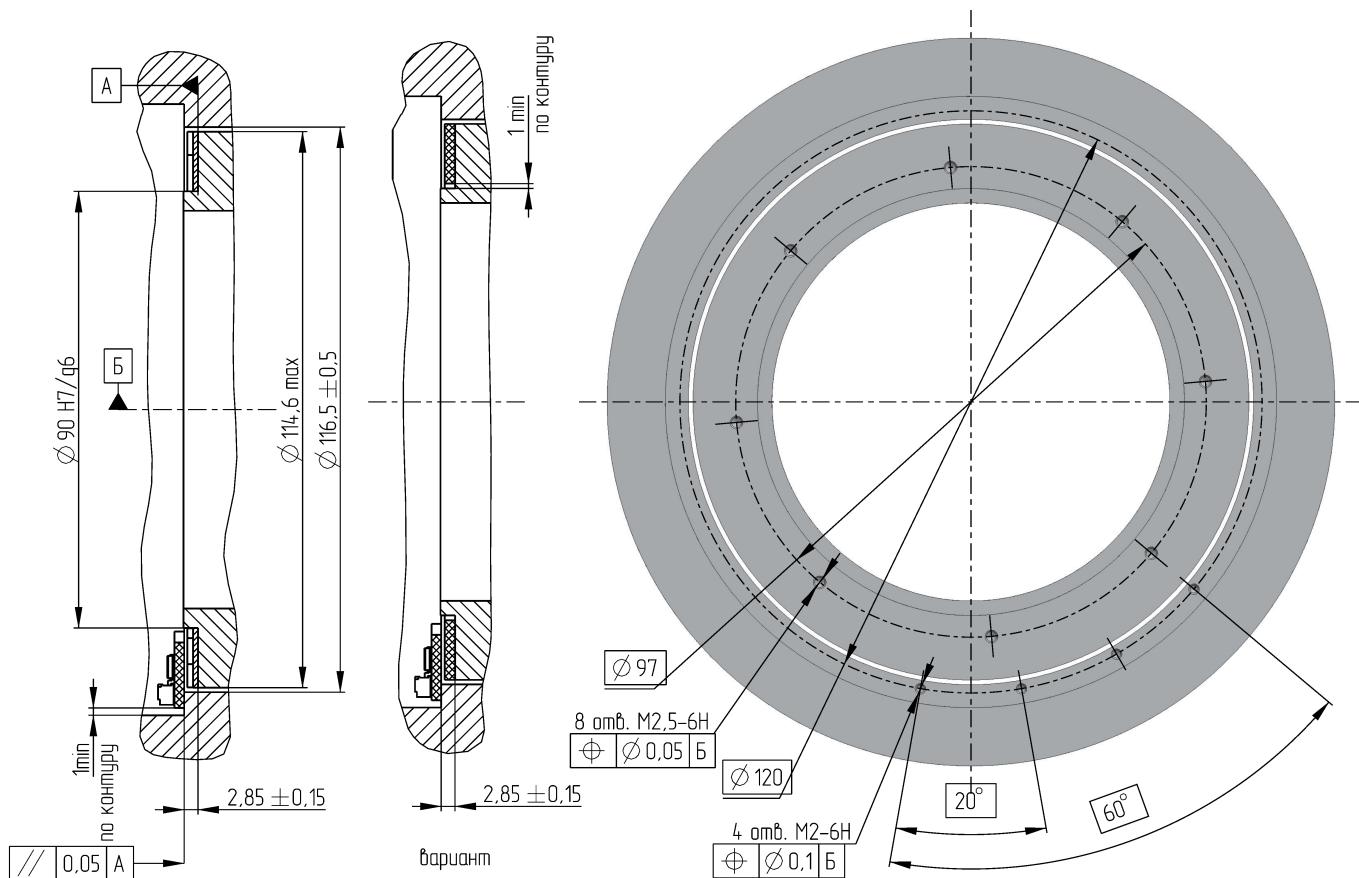
На чертежах приведены два исполнения ротора – из алюминиевого сплава (обозначение ротора **A**) и на печатной плате ("вариант" на чертеже, обозначение ротора **P**).

Соосность ротора и статора энкодера SAB080 обеспечивается выполнением для роторов **A** посадки **H7/g6**, для роторов **P** – позиционных допусков крепёжных отверстий относительно оси вращения, равных $\pm 0,025$ мм ($0,05$ мм в диаметральном выражении); для статора – выполнением позиционных допусков относительно оси вращения, равных $\pm 0,05$ мм ($0,1$ мм в диаметральном выражении).

Габаритные и установочные размеры SAB115:



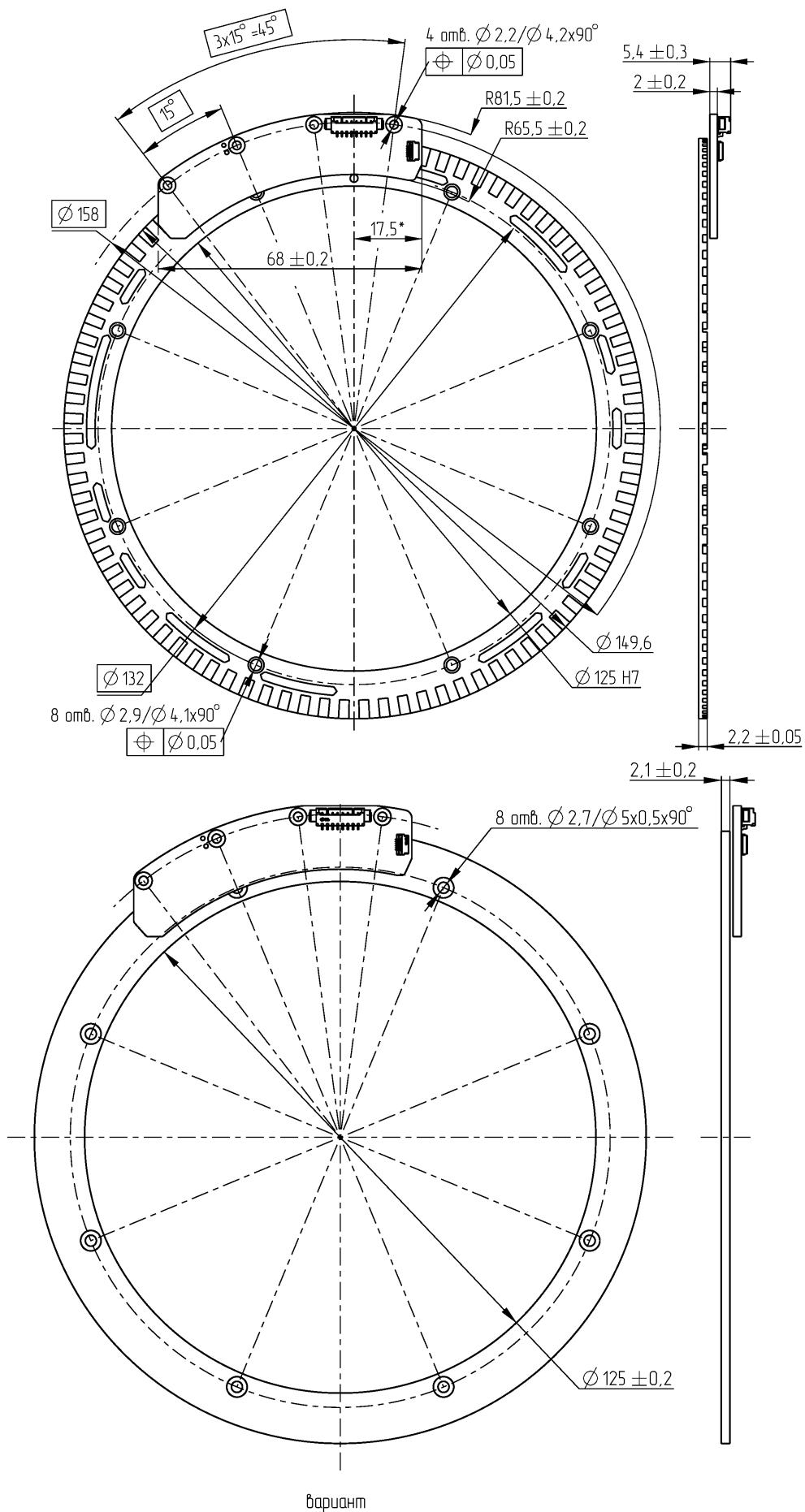
Монтаж SAB115:



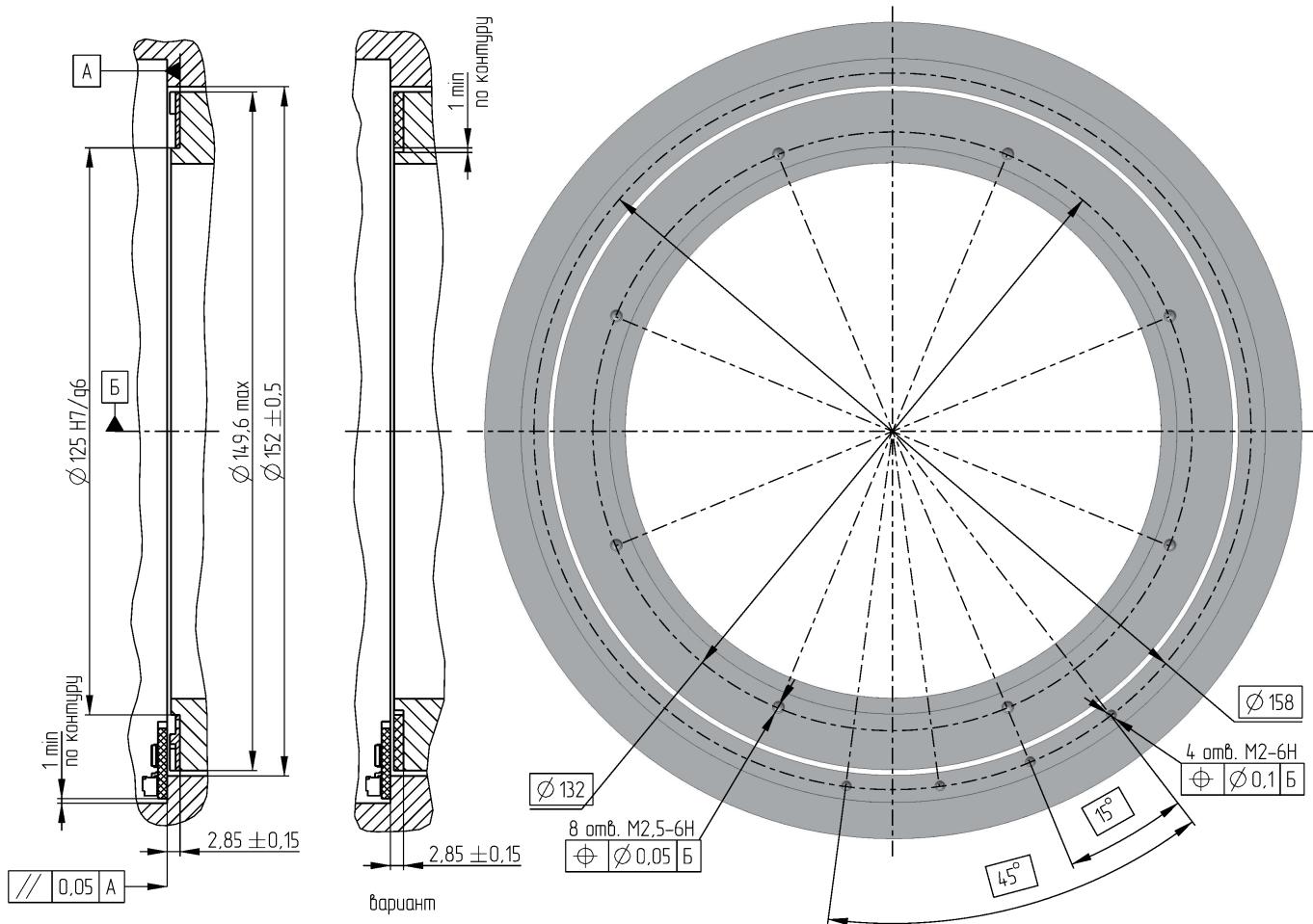
На чертежах приведены два исполнения ротора – из алюминиевого сплава (обозначение ротора **A**) и на печатной плате ("вариант" на чертеже, обозначение ротора **P**).

Соосность ротора и статора энкодера SAB115 обеспечивается выполнением для роторов **A** посадки **H7/g6**, для роторов **P** – позиционных допусков крепёжных отверстий относительно оси вращения, равных $\pm 0,025$ мм ($0,05$ мм в диаметральном выражении); для статора – выполнением позиционных допусков относительно оси вращения, равных $\pm 0,05$ мм ($0,1$ мм в диаметральном выражении).

Габаритные и установочные размеры SAB150:



Монтаж SAB150:

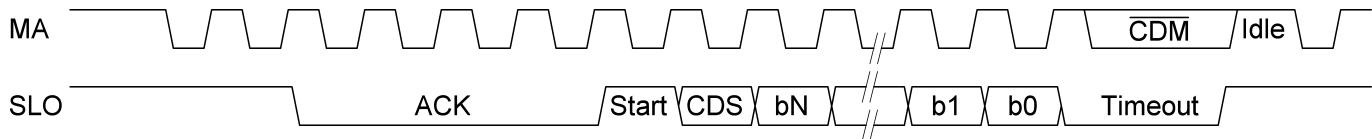


На чертежах приведены два исполнения ротора – из алюминиевого сплава (обозначение ротора A) и на печатной плате ("вариант" на чертеже, обозначение ротора P).

Соосность ротора и статора энкодера SAB150 обеспечивается выполнением для роторов A посадки H7/g6, для роторов P – позиционных допусков крепёжных отверстий относительно оси вращения, равных $\pm 0,025$ мм (0,05 мм в диаметральном выражении); для статора – выполнением позиционных допусков относительно оси вращения, равных $\pm 0,05$ мм (0,1 мм в диаметральном выражении).

LENZ BiSS® C В3 интерфейс:

Интерфейс LENZ В3 является исполнением BiSS® C двунаправленного изохронного интерфейса точка-точка для быстрой передачи угловой информации, чтения EDS (электронный даташит) и конфигурации энкодера. Больше информации доступно на сайте BiSS®: www.biss-interface.com



MA – тактовый сигнал BiSS C мастера;

SLO – выход данных BiSS C энкодера;

ACK – 4 TMA;

SCD – 32 бита: b31...b0;

Данные об угловом положении – 24 бита: b31...b8;

b31 – старший значащий бит кода угла (180°);

Бит ошибки b7 – логическая «1» при корректных данных угла или неполной инициализации;

Бит предупреждения b6 – логический «0», если недостаточно данных для определения достоверного положения датчика при перезапуске или зазор между ротором и статором превышает допуск;

b5...b0 – контрольная сумма CRC6 с полиномом $x^6 + x^1 + x^0$ данных b31...b6 (инвертированная);

Частота MA: 100 кГц ... 5 МГц (до 1,5 МГц для систем без контроля задержки линии);

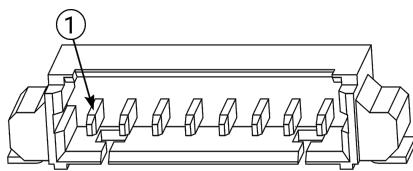
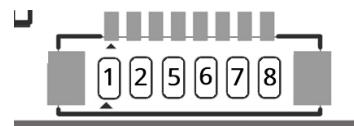
Timeout – пауза 13 мкс.

Временные характеристики:

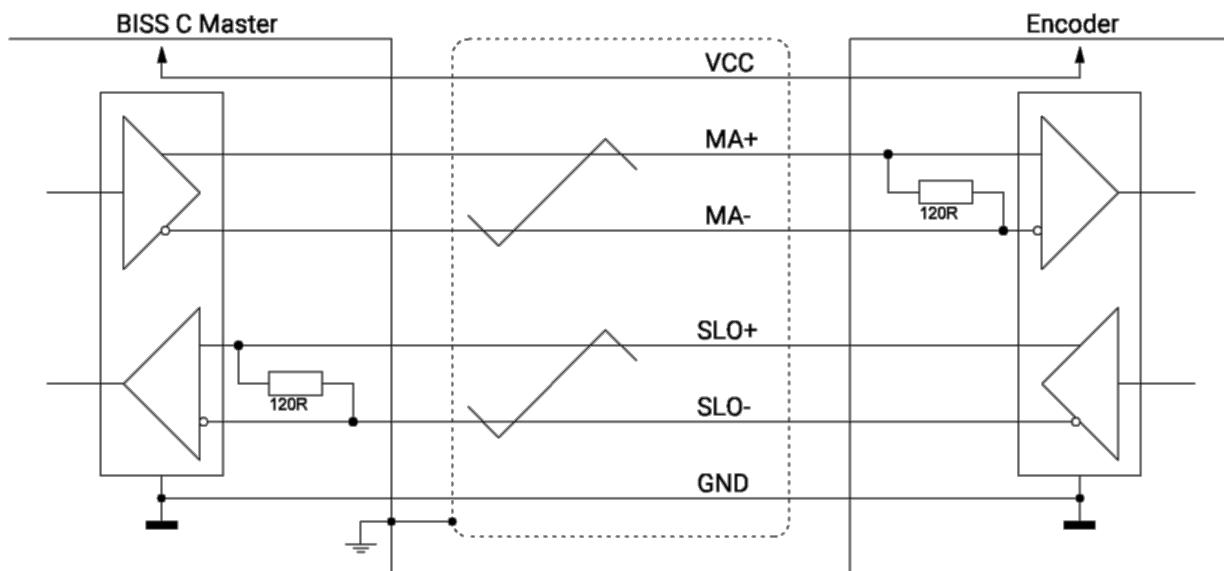
	Минимум	Номинал	Максимум
Частота MA, 1/TMA, МГц	0,1	5	
BiSS таймаут, мкс	12,6	12,9	13,2
Задержка MA → SL вкл. слэйв, MA вход и SLO выход RS485, нс		50	
Задержка из-за длины линии, MA + SLO, нс/м		10	
Бездействие (Idle), нс	100		
SCD скорость запросов, кГц			47,5
1/TMA = 5 МГц, Idle = 100 нс			

Цоколёвка энкодера:

Контакт	Цепь
1	Vcc
2	GND
3	T+
4	T-
5	MA+
6	MA-
7	SLO+
8	SLO-

**Разъём энкодера
(обозначение N):****Контактные площадки
энкодера
(обозначение P):**

Размеры контактных площадок (обозначение P) – 1,2 x 2,25 мм, шаг – 1,8 мм

Схема подключения:

Линии MA и SLO являются 5 В RS422 совместимыми дифференциальными парами с согласующим резистором в энкодере.

Программирование энкодера:

Энкодеры поддерживают доступ к регистрам BiSS, что позволяет устанавливать нулевое положение энкодера, устанавливать смещение угла, менять направление вращения (нарастания кода), запускать автокалибровку амплитуд, загружать в энкодер таблицы корректировок, считывать температуру, амплитуду сигналов, напряжение питания, статусы состояний и электронный даташит.

Подробнее о программировании энкодера в руководстве по программированию ACTIS на сайте lenzencoders.com.

Обозначение статора:

Пример обозначения статора: **SAB 039 C 20B R P T 00**

Серия

SAB Статор индукционного энкодера ACTIS

Типоразмер и совместимость с ротором

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| 039 | Для использования с ротором SAR039 |
| 049 | Для использования с ротором SAR049 |
| 064 | Для использования с ротором SAR064 |
| 080 | Для использования с ротором SAR080 |
| 115 | Для использования с ротором SAR0115 |
| 150 | Для использования с ротором SAR0150 |

Интерфейс

C BiSS C интерфейс

Разрядность

- | | |
|------------|--------|
| 20B | 20 бит |
| 21B | 21 бит |
| 22B | 22 бит |
| 23B | 23 бит |
| 24B | 24 бит |

Конструкция

R Два считывателя на одной плате статора для резервирования

Разъём

- | | |
|----------|--------------------------------------|
| P | Площадки под пайку |
| N | Разъём Amphenol FCI 10114830-11108LF |

Температурный диапазон

T Расширенный температурный диапазон -40...+105 °C (стандартное исполнение)

Специальные требования

00 Нет специальных требований (стандартное исполнение)

Обозначение ротора:

Пример обозначения ротора: **SAR 039 B 040 P S 00**

Серия

SAR Ротор индукционного энкодера ACTIS

Внешний диаметр и совместимость со статором

039	39 мм
049	49 мм
064	64 мм
080	80 мм
115	115 мм
150	150 мм

Толщина

B 2.0 мм

Внутренний диаметр

040 40 мм

Материал

P PCB

A Алюминиевый сплав 6061, анодированный

Нулевая метка

S Шелкография

Специальные требования

00 Нет специальных требований (стандартное исполнение)

Контакты

Головной офис:

Россия, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, 1-3
e-mail: info@lenzencoders.com
тел. +7-921-424-9600

Телеграм: [@lenzencoders](https://t.me/lenzencoders)

Сайт: lenzencoders.com

GitHub: github.com/lenzencoders

3D модели энкодеров: github.com/lenzencoders/Encoders_Description/tree/main/CAD



Telegram
[@lenzencoders](https://t.me/lenzencoders)



Сайт
lenzencoders.com