

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» мая 2021 г. № 849

Регистрационный № 58082-14

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители крутящего момента силы бесконтактные БИКМ М-106М**

**Назначение средства измерений**

Измерители крутящего момента силы бесконтактные БИКМ М-106М (далее по тексту – измерители БИКМ М-106М) предназначены для измерений и преобразований крутящего момента силы и частоты вращения на валах различных машин и механизмов.

**Описание средства измерений**

Измеритель БИКМ М-106М включает в себя два измерительных канала: канал измерительный крутящего момента силы и канал измерительный частоты вращения.

Принцип действия канала измерительного крутящего момента силы основан на использовании эффекта изменения сопротивления тензорезисторов при воздействии на них деформирующих напряжений, возникающих от приложенного (измеряемого) крутящего момента силы.

Конструктивно канал измерительный крутящего момента силы состоит из вращающегося ротора, неподвижного статора и блока обработки. Ротор измерителей БИКМ М-106М представляет собой торсион, на измерительном участке которого наклеены тензорезисторы, соединённые по мостовой схеме. На торсионе установлены электронный блок и катушка бесконтактной связи со статором. Статор, содержащий катушку связи, устанавливается на неподвижном кронштейне напротив катушки ротора. Сигнал, пропорциональный приложенному крутящему моменту силы, передаётся со статора на блок обработки.

Принцип действия канала измерительного частоты вращения основан на преобразовании частоты вращения индуктора ротора, закреплённого на валу агрегата, в электрические импульсы прямоугольной формы, частота следования которых пропорциональна частоте вращения. В качестве индуктора используются либо неодимовые магниты, расположенные под защитной обмоткой ротора, либо зубчатое колесо, расположенное на фланце ротора. При использовании магнитного индуктора датчик частоты вращения расположен непосредственно в корпусе статора. При использовании зубчатого колеса датчик устанавливается в отдельном корпусе с зазором не более 2 мм и подключается к блоку обработки через коробку соединительную.

Канал измерительный частоты вращения состоит из датчика частоты вращения, коробки соединительной и блока обработки.

Конструктивно блок обработки выполнен в виде электронного модуля, размещённого в пластмассовом корпусе и предназначенного для крепления на DIN-рейку. Блок обработки включает в себя аналоговую и цифровую части, контроллер, индикатор и клавиатуру.

Блок обработки выполняет следующие функции:

- обработку измерительной информации, поступающей от первичных преобразователей каналов измерительных крутящего момента силы и частоты вращения;
- отображение на индикаторе результатов измерений;
- преобразование текущих значений крутящего момента силы и частоты вращения в аналоговые сигналы постоянного тока;

- передачу результатов измерений по каналу связи RS-232.

В измерителе БИКМ М-106М с Ex-маркировкой обеспечивается взрывозащищённость видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i» уровня «ib» с применением барьеров искробезопасности, интегрированных в блок обработки.

Измеритель БИКМ М-106М выпускается в нескольких модификациях, отличающихся друг от друга составом, метрологическими характеристиками, исполнением ротора измерителя, габаритными размерами и массой.

Условное обозначение измерителей БИКМ М-106М при заказе имеет вид:

БИКМ М-106М–ВП–И–ПП–Д,

где БИКМ М-106М – название измерителя;

ВП – верхний предел (ВП) диапазона измерений крутящего момента силы, Н·м;

И – исполнение ротора измерителя:

1 – с фланцами,

2 – с фланцем и шлицами или цилиндрическим валом,

3 – со шлицами или цилиндрическими валами;

ПП – пределы допускаемой основной погрешности измерений крутящего момента силы:

– приведённой к ВП диапазона измерений крутящего момента силы:

П02 –  $\pm 0,2\%$ ,

П05 –  $\pm 0,5\%$ ;

– относительной в интервале от 0,5 до 1,0 ВП диапазона измерений и приведённой к 0,5 ВП в интервале от нуля до 0,5 ВП диапазона измерений:

03 –  $\pm 0,3\%$ ,

10 –  $\pm 1,0\%$ ;

Д – наличие датчика частоты вращения:

0 (либо отсутствует) – нет,

1 – есть.

Общий вид измерителя БИКМ М-106М представлен на рисунке 1. Исполнения роторов измерителя БИКМ М-106М представлены на рисунке 2.

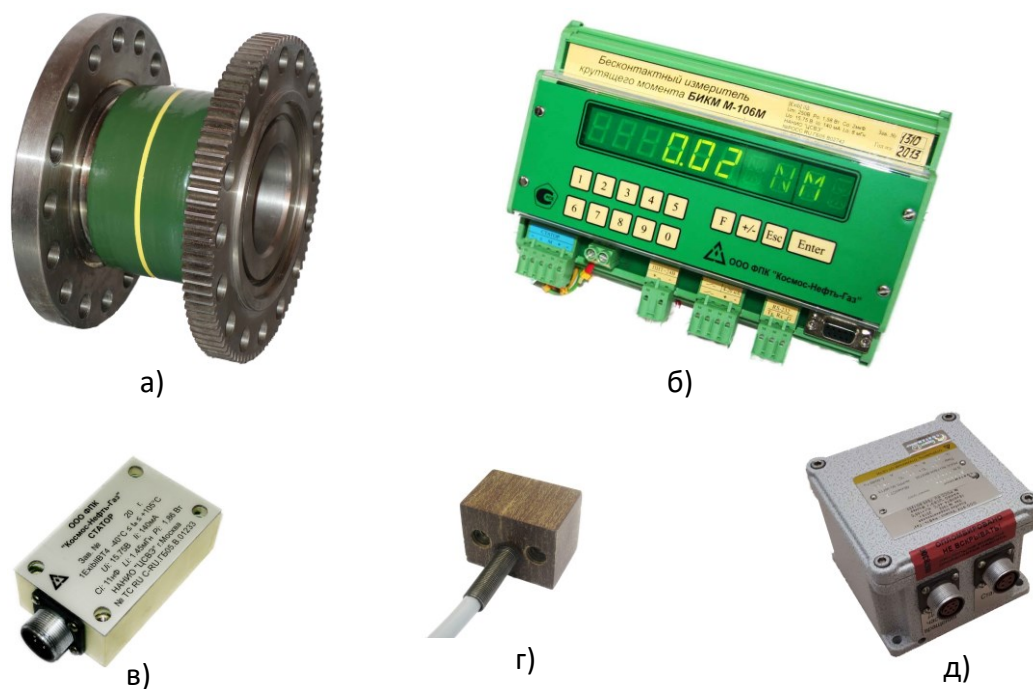


Рисунок 1 – Общий вид измерителя БИКМ М-106М.  
а – ротор, б – блок обработки, в – статор, г – датчик частоты вращения,  
д – коробка соединительная



Рисунок 2 – Роторы измерителя БИКМ М-106М исполнения 1 (слева) и 2 (справа)

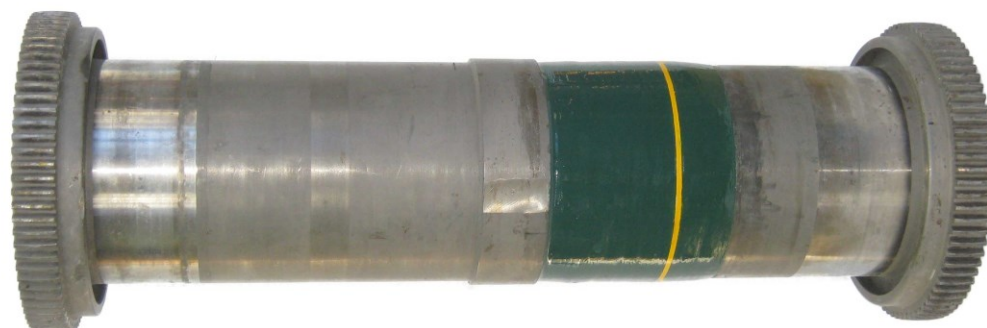


Рисунок 3 – Ротор измерителя БИКМ М-106М исполнения 3

Для защиты от несанкционированного доступа выполнено опломбирование корпуса блока обработки при помощи наклейки, закреплённой на линии разъёма корпуса. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема пломбировки блока обработки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

В измерителе БИКМ М-106М используется встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Встроенное ПО измерителя БИКМ М-106М предназначено для обработки измерительной информации, поступающей от первичных преобразователей каналов измерительных крутящего момента силы и частоты вращения, отображения на индикаторе результатов измерений, преобразования текущих значений крутящего момента силы и частоты вращения в аналоговые сигналы постоянного тока и передачи результатов измерений по каналу связи RS-232.

Аппаратная защита от несанкционированного доступа обеспечивается применением пломб на корпусе блока обработки измерителя БИКМ М-106М.

Уровень защиты ПО «Средний» в соответствии с Р 50.2.077- 2014.

Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИКМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	не ниже 19.09.06
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	52 B9 63 EA 3D FC E3 AF A0 C0 B2 FE 98 1A 9A E6
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5
Примечание – значение контрольной суммы приведено для версии ПО 19.09.06	

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел (ВП) диапазона измерений крутящего момента силы, Н·м	10, 12, 13, 15, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 100, 120, 130, 150, 160, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1300, 1500, 1600, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 6000, 7000, 8000, 10000, 12000, 13000, 15000, 16000, 20000, 25000, 30000, 36000, 40000, 45000, 50000, 60000, 70000, 80000, 100000, 120000, 130000, 150000 <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой основной погрешности измерений крутящего момента силы при цифровом отсчёте, %	
– приведённой к ВП диапазона измерений <sup>2)</sup>	±0,2; ±0,5
– относительной в интервале от 0,5 до 1,0 ВП диапазона измерений <sup>3)</sup>	±0,3; ±1,0
– приведённой к 0,5 ВП в интервале от 0 до 0,5 ВП диапазона измерений включительно <sup>3)</sup>	±0,3; ±1,0
Диапазон выходного сигнала постоянного тока при преобразовании крутящего момента силы, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности преобразований крутящего момента силы в сигнал постоянного тока, %	
– приведённой к ВП диапазона измерений <sup>2)</sup>	±0,2; ±0,5
– относительной в интервале от 0,5 до 1,0 ВП диапазона измерений <sup>3)</sup>	±0,3; ±1,0
– приведённой к 0,5 ВП в интервале от 0 до 0,5 ВП диапазона измерений включительно <sup>3)</sup>	±0,3; ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений (преобразований) крутящего момента силы от изменения температуры окружающей среды в диапазоне температур на каждые 10 °С в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,25
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 10 до 20 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения при цифровом отсчёте, %	±0,1
Диапазон выходного сигнала постоянного тока при преобразовании частоты вращения, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведённой погрешности преобразований частоты вращения в выходной сигнал постоянного тока, %	± 0,1
Нормальные условия измерений	
– температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
– относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	80

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>1) Значения верхних пределов приведены в зависимости от модификации.                  2) Для модификаций БИКМ М-106М-ВП-И-П02-Д и БИКМ М-106М-ВП-И-П05-Д соответственно.                  3) Для модификаций БИКМ М-106М-ВП-И-03-Д и БИКМ М-106М-ВП-И-10-Д соответственно.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электропитания: – напряжение постоянного тока, В, – потребляемая мощность, В·А, не более	24±6 20
Масса, кг, не более – ротора – статора – блока обработки – коробки соединительной	150 0,2 0,5 0,65
Габаритные размеры, мм, не более – ротора – диаметр – длина – статора – длина – ширина – высота – блока обработки – длина – ширина – высота – коробки соединительной – длина – ширина – высота	500 2 000 100 80 35 205 135 60 110 85 140
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С, – ротора и статора – блока обработки – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от -20 до +85 от +15 до +35 80
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч	65 000
Вид взрывозащиты	искробезопасная электрическая цепь <i>i</i> уровня <i>ib</i> в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 <sup>1)</sup>
Ех-маркировка: – статора – блока обработки	1Ex ib IIB T4 Gb X <sup>2)</sup> [Ex ib Gb] IIB

1) Для модификаций с Ех-маркировкой.

2) Знак Х, стоящий после Ех-маркировки, означает, что при эксплуатации измерителей необходимо соблюдать следующие специальные условия:

– запрещается использовать вблизи источников сильных электромагнитных излучений.

### Знак утверждения типа

наносится на корпус блока обработки методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель крутящего момента силы в составе:		
– ротор		1 шт.
– статор		1 шт.
– блок обработки		1 шт.
– датчик частоты вращения <sup>1)</sup>		1 шт.
– коробка соединительная <sup>1)</sup>		1 шт.
Руководство по эксплуатации	КМЕВ.404154.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	КМЕВ.404154.XXX <sup>2)</sup> ПС	1 экз.
Методика поверки	253-1321-2019 МП	1 экз.

<sup>1)</sup> Поставляется при наличии канала измерительного частоты вращения с зубчатым колесом.  
<sup>2)</sup> XXX – номер конкретного исполнения измерителя БИКМ М-106М.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе КМЕВ.404154.000 РЭ «Измерители крутящего момента силы бесконтактные БИКМ М-106М. Руководство по эксплуатации» раздел 2.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям крутящего момента силы бесконтактным БИКМ М-106М

КМЕВ.404154.000 ТУ «Измерители крутящего момента силы бесконтактные БИКМ М-106М. Технические условия»