**ОКПД2 29.32.30.161**

# ДАТЧИКИ СПИДОМЕТРА МЭ301Т

Руководство по эксплуатации
КПЛШ.422180.014 РЭ

**Россия, Екатеринбург, www.sensorika.ru**

Содержание

Обозначение при заказе ... 3
1 Описание и работа ... 4
1.1 Назначение изделия ... 4
1.2 Технические характеристики ... 4
1.3 Комплект поставки ... 7
1.4 Устройство и работа ... 8
1.5 Маркировка ... 11
1.6 Упаковка и консервация ... 12
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ... 13
2.1 Общие требования ... 13
2.2 Меры безопасности ... 13
2.3 Подготовка к использованию ... 14
2.3.1 Опробование ... 14
2.4 Монтаж датчика ... 15
2.5 Подключение датчика ... 15
2.6 Работа с датчиком ... 15
2.7 Техническое обслуживание ... 16
2.8 Демонтаж ... 16
3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ... 17
3.1 Транспортирование ... 17
3.2 Хранение ... 17
4 УТИЛИЗАЦИЯ ... 18
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ... 19
Приложение А. Схема подключения ... 20
Приложение Б. Габаритные и установочные размеры датчика ... 21

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках датчиков спидометра (далее по тексту – МЭ, датчики), а также указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации. Предназначен для обеспечения работы спидометра-одометра СПЦ-100 (СП-106).

Приступать к работе с прибором только после ознакомления с настоящим РЭ.

Обозначение при заказе

**Датчик спидометра МЭ301Т (указать количество).**

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Датчик спидометра МЭ301Т предназначен для обеспечения работы спидометров-одометров СПЦ-100 и СП-106. Может применяться в различных транспортных средствах, в том числе специального назначения.

1.1.2 По классификации ГОСТ Р 52931-2008 МЭ относятся:

- по информационной связи - предназначены для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи изделия – к электрическим;
- в зависимости от эксплуатационной законченности – к изделиям первого порядка;
- по защищенности от воздействия окружающей среды - к защищенным от попадания внутрь изделия твердых тел (пыли) и воды;
- по устойчивости к механическим воздействиям – к виброустойчивому исполнению.

1.1.3 МЭ соответствуют требованиям ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 20.39.305-76 для группы исполнения 1.6.6.

1.1.4 Вид климатического исполнения – УХЛ2 по ГОСТ 15150-69 для эксплуатации в условиях с умеренным и холодным климатом.

1.1.5 Режим работы – непрерывный.

1.1.6 МЭ относятся к ремонтируемым, восстанавливаемым изделиям в условиях предприятия-изготовителя.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 МЭ представляет из себя датчик спидометра, предназначенный для формирования сигналов для спидометра в зависимости от скорости и направления

вращения вала. МЭ301Т предназначен для совместной работы с СПЦ-100 (СП-106).

1.2.2 Габаритные и установочные размеры датчика представлены в Приложении Б.

1.2.3 Масса МЭ не превышает 800 г.

1.2.4 Степень защиты наружной оболочки датчика от проникновения пыли и воды – IP65 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.5 Напряжение питания МЭ осуществляется от источника напряжения постоянного тока в диапазоне от 20 до 30 В.

1.2.6 Потребляемый ток МЭ (без спидометра-одометра) не более 200 мА.

1.2.7 МЭ работоспособны в следующих условиях эксплуатации:

- при рабочей температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 125 °С;
- относительной влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах;
- при предельно высокой температуре среды до 135 °С;
- при предельно низкой температуре среды до минус 65 °С.

1.2.8 Устойчивость к внешним воздействующим факторам

1.2.8.1 МЭ устойчивы к синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения 10g и обеспечивают отсутствие механического резонанса в диапазоне частот от 1 до 40 Гц.

1.2.8.2 МЭ устойчивы к пониженному атмосферному давлению: при эксплуатации 60 кПа; при транспортировке до 12 кПа.

1.2.8.3 МЭ соответствуют требованиям по устойчивости к электромагнитным помехам и нормам помехоэмиссии в соответствии с ГОСТ 33991-2016. Группа исполнения МЭ по устойчивости к помехам для электромагнитной обстановки средней жесткости – III, критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость –А.

1.2.8.4 МЭ устойчивы к:

- статической пыли – (5 ± 2) г/м$^3$ при скорости воздушного потока 1 м/с;
- динамической пыли – (5 ± 2) г/м$^3$ при скорости воздушного потока 15 м/с.

1.2.8.5 МЭ устойчивы к воздействию плесневых грибов – ГОСТ 9.048-89.

1.2.9 Показатели надежности:

– средняя наработка на отказ – не менее 120 000 ч.;

– назначенный срок службы датчика – 15 лет.

1.2.10 МЭ в транспортной таре выдерживают воздействия следующих механических нагрузок:

- воздействие транспортной тряски с ускорением 3g при частоте ударов от 10 до 120 в минуту в течение одного часа или 15000 ударов с тем же ускорением в направлении воздействия, указанном на таре;
- вибрацию в диапазоне частот от 10 Гц до 500 Гц с частотой перехода в пределах (57 – 62) Гц с амплитудой смещения для частот перехода 0,35 мм и ускорением для частоты выше частоты перехода 5g;
- ударов, действующих последовательно вдоль трех взаимно перпендикулярных осей, с ускорением 10g, длительностью ударного импульса 16 мс при числе ударов 1000 ± 10 для каждого направления.

1.2.11 В условиях транспортирования МЭ устойчивы к воздействиям климатических факторов внешней среды:

- температуры от минус 60 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности до 100 % при температуре плюс 35 °С и ниже.

### 1.3 Комплект поставки

Комплект поставки прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Комплект поставки

| Наименование | Обозначение | Кол-во, шт. | Примечание |
|---|---|---|---|
| Датчик спидометра МЭ301Т | КПЛШ.422180.014 | 1 | |
| Розетка кабельная 2РМТ18КПН7Г1В1В | | 1 | |
| Паспорт МЭ301Т | КПЛШ.422180.014 ПС | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | КПЛШ.422180.014 РЭ | 1 | На партию 25 штук и менее |

### 1.4 Устройство и работа

#### 1.4.1 Устройство

1.4.1.1 МЭ выполнен в прочном металлическом корпусе из стали с последующим цинкованием и химическим пассивированием.

1.4.1.2 На торце корпуса прибора расположен семи контактный разъем для подключения к кабельной сети.

1.4.1.3 Внутри датчика находится вал (на двух подшипниках), на валу закреплен диск с магнитами.

1.4.1.4 Внутри датчика находится электронный формирователь сигналов, формирующий три ступенчатых псевдосинусоидальных сигнала, сдвинутых по фазе на 120 градусов.

1.4.1.5 Между фазными выводами внутри датчика включены помехогасящие резисторы мощностью 2 Вт, сопротивлением 430 Ом.

1.4.1.6 На штыревые контакты выведены сигналы питания (плюсовой и общий) и три фазных контакта. Все контакты изолированы от корпуса датчика.

#### 1.4.2 Работа датчика

1.4.2.1 На валу датчика жестко закреплен диск с шестью магнитами, расположенными равномерно (через 60 градусов). Электроника датчика скорости содержит два датчика магнитного поля, смещенных относительно друг друга на 15 градусов (1/4 периода). Это позволяет электронике определять направление вращения вала.

1.4.2.2 За один оборот вала формируется один период синусоиды. Синусоида состоит из шести частей, каждая часть может принимать одно из значений: нулевое напряжение; напряжение питания; половина напряжения питания. Если напряжение питания составляет 26 В, то половина составит 13 В. Таблица ниже иллюстрирует формирование сигналов при движении вперед (вращение вала датчика скорости против часовой стрелки, если смотреть на датчик со стороны фланца).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фаза 1 | 0 | 0 | 13 | 26 | 26 | 13 | 0 | 0 | 13 |
| Фаза 2 | 26 | 13 | 0 | 0 | 13 | 26 | 26 | 13 | 0 |
| Фаза 3 | 13 | 26 | 26 | 13 | 0 | 0 | 13 | 26 | 26 |

Для движения назад формируемые сигналы будут выглядеть следующим образом:

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Фаза 1 | 13 | 26 | 26 | 13 | 0 | 0 | 13 | 26 | 26 |
| Фаза 2 | 26 | 13 | 0 | 0 | 13 | 26 | 26 | 13 | 0 |
| Фаза 3 | 0 | 0 | 13 | 26 | 26 | 13 | 0 | 0 | 13 |

Из таблиц видно, что при смене направления вращения вала датчика меняются местами две фазы (в примере это фазы 1 и 3, но это могут быть любые две фазы).

1.4.2.3 Также электроника датчика формирует сигнал постоянного напряжения, пропорциональный частоте вращения вала. Коэффициент пропорциональности – 50 мВ на один оборот в минуту.

1.4.2.4 При вращении вала единственное трение происходит в двух подшипниках, через которые проходит вал (трение качения). Датчики магнитного поля являются бесконтактными, диск с магнитами не испытывает трения.

1.4.2.5 Электроника датчика разбита на две части: часть формирователя сигналов и часть мощных резисторов.

**1.4.3 Защита датчика**

1.4.3.1 В процессе подключения датчика могут быть перепутаны контакты в разъеме, в результате чего датчик будет подключен неправильно. Чтобы после подачи питания электроника датчика не повредилась, в датчик встроены цепи защиты. В случае возникновения такой ситуации датчик не будет работать (либо он не сможет, либо переход к работе повредит электронику,

поэтому перехода к работе не произойдет). В этом случае надо проверить монтаж, исправить его, снова подать питание.

1.4.3.2 Если датчик подключен правильно, то он начнет вырабатывать нужные сигналы. В этом смысле датчик можно назвать генератором трехфазного напряжения (и тока). В процессе работы (после правильного подключения) могут произойти следующие потенциально опасные события:

– попадание на одну или несколько выходных фаз напряжения питания;

– замыкание одной или нескольких фаз на корпус;

– межфазное замыкание (при КЗ нагрузки или кабельной сети).

Встроенная защита определяет эти опасные для электроники состояния и очень быстро отключает трехфазный генератор. При этом производится постоянный мониторинг состояния фаз, как только разрушающее состояние будет ликвидировано – электроника датчика снова начнет работу в штатном режиме.

1.4.3.3 Поскольку отключение генератора никак нельзя отличить от выхода его из строя, постольку необходимо проводить опробование датчика перед установкой на изделие на стенде (п.2.3.1). Если же датчик выйдет из строя в процессе эксплуатации, то его также необходимо проверить на стенде. Если датчик покажет свою исправность – значит сработала защита, необходимо искать причину отключения в кабельной сети датчика.

**1.5 Маркировка**

1.5.1 На задней панели датчика находится шильдик, содержащий следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- название датчика;
- заводской номер.

1.5.2 На транспортной таре изготовителя нанесены:

- манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Место строповки», «Верх», «Не катить», «Предел по количеству ярусов в штабеле»;
- основные надписи: наименование грузоотправителя, наименование пункта назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии;
- дополнительные надписи: наименование грузополучателя, наименование пункта отправления, подписи транспортной организации;
- информационные надписи: масса брутто и нетто грузового места, габаритные размеры грузового места.

### 1.6 Упаковка и консервация

1.6.1 Датчики в комплекте с ответной частью разъема поставляются в упаковке предприятия-изготовителя, защищающей от воздействия климатических, механических и биологических факторов при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, при транспортировании и хранении.

1.6.2 Каждый датчик (вместе с паспортом и ответной частью разъема) герметично заварен в пакет из полиэтиленовой пленки с применением силикагеля.

1.6.3 В качестве потребительской тары применяются коробки из гофрированного картона, в качестве амортизирующего материала используется пенополистирол или аналогичный материал.

1.6.4 В качестве транспортной тары применяются сплошные ящики из древесных материалов. Датчики в потребительской таре укладываются в ящик рядами таким образом, чтобы объем коробки заполнялся равномерно, а центр тяжести располагался ближе к центру ящика. Общая масса транспортной тары с датчиками не превышает 50 кг.

1.6.5 В каждый транспортный ящик вкладывается эксплуатационная документация в полиэтиленовом пакете. В ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующую информацию:

- наименование датчика;
- количество датчиков в ящике;
- заводские номера датчиков;
- комплект поставки для каждого датчика;
- подпись упаковщика и дата упаковки.

1.6.6 Консервация датчиков проводится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40° и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Общие требования

2.1.1 При получении ящиков с датчиками необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений тары необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации. На датчик с механическими повреждениями гарантия предприятия-изготовителя не распространяется.

2.1.2 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом на датчик. В паспорте указать дату ввода прибора в эксплуатацию. Паспорт необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации МЭ, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

### 2.2 Меры безопасности

2.2.1 По способу защиты от поражения электрическим током МЭ относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 и соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.2 Конструкция МЭ обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при монтаже (демонтаже) и эксплуатации прибора.

2.2.3 Все операции по подключению и монтажу (демонтажу) датчика необходимо проводить только при отключенных от контактной сети штыревых контактах.

### 2.3 Подготовка к использованию

#### 2.3.1 Опробование

2.3.1.1 Перед установкой датчика на его место необходимо произвести опробование. Для этого понадобятся: спидометр-одометр СП-106 или СПЦ-100; источник питания с регулировкой выходного напряжения в диапазоне 20 – 30 В и током нагрузки не менее 1 А; дрель или шуруповерт с возможностью изменения направления вращения.

2.3.1.2 Собрать схему согласно Приложению А и подать напряжение питания в допустимом диапазоне. Спидометр должен включиться, показания скорости на спидометре и на барграфе должны показать 0 км/ч.

2.3.1.3 Для проверки работоспособности при движении закрепить вал датчика скорости в патроне шуруповерта (или дрели), вращать вал и наблюдать изменение показаний датчика. Проверку проводить на разных скоростях вращения, при среднем значении напряжения питания и его крайних значениях, при обоих направлениях вращения вала датчика. Если в качестве индикатора использовался СП-106, то при одном направлении вращения вала будет показываться скорость, а показания одометра будут увеличиваться, при другом направлении вращения вала стрелка скорости ляжет на ограничитель, а показания одометра будут уменьшаться. Спидометр СПЦ-100 лишен этого недостатка (при движении задним ходом пройденный путь суммируется, а не вычитается), поэтому им не рекомендуется проверять работоспособность датчика. Если поведение спидометра соответствует вышеописанному алгоритму, значит датчик (и спидометр) исправны, следовательно, датчик пригоден для дальнейшего монтажа.

**2.4 Монтаж датчика**

2.4.1 Монтаж датчика выполняется в соответствии с настоящим РЭ и технической документацией на оборудование.

2.4.2 Датчик устанавливается в предназначенное для него место на коробке передач, по установочным отверстиям и крепежу он аналогичен датчику 4222-3843.

**2.5 Подключение датчика**

2.5.1 Датчик подключается в соответствии со схемой подключения (см. Приложение А).

2.5.2 Если датчик устанавливается как замена датчику МЭ301В, то разрешается использовать старую кабельную сеть датчика, подключив ее к кабельной розетке из комплекта поставки.

**2.6 Работа с датчиком**

2.6.1 В процессе эксплуатации датчики не требуют настройки и регулирования. МЭ не имеет органов управления.

2.6.3 При неисправности МЭ выполнить следующие действия:

– проверить правильность и надежность подключения разъема датчика;

– провести опробование с заведомо исправным спидометром (может быть не исправен спидометр);

– если опробование покажет неисправность спидометра (или датчика скорости), то необходимо составить рекламационный акт и отправить его вместе со спидометром и/или датчиком скорости на предприятие-изготовитель.

**2.7 Техническое обслуживание**

2.7.1 Техническое обслуживание датчиков заключается в проверке их технического состояния с целью обеспечения работоспособности в период эксплуатации.

2.7.2 Техническое обслуживание датчиков проводят при подготовке к использованию перед установкой в оборудование и периодически в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией на оборудование, в котором установлен датчик.

2.7.3 Проверка технического состояния датчиков проводится при помощи внешнего осмотра. Проверяется отсутствие: значительных механических повреждений, коррозии и загрязнений корпуса, обрывов линии связи или повреждений изоляции линии связи. Также проверяется сохранность и читаемость маркировки датчиков.

2.7.4 При наличии пыли и грязи на корпусе датчика, требуется протереть ветошью не реже одного раза в три месяца.

Эксплуатация датчика с повреждениями и неисправностями запрещена.

**2.8 Демонтаж**

2.8.1 Для демонтажа необходимо отключить от датчика провода кабельной линии связи; открутить винты крепления (три винта).

2.8.2 После этого аккуратно извлечь датчик из спецсредства.

## 3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 3.1 Транспортирование

3.1.1 Датчики в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

3.1.2 Расстановка и крепление упаковки с датчиками в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение и исключать перемещение при транспортировании.

3.1.3 Указания манипуляционных знаков должны выполняться на всех этапах транспортирования, а также при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

3.1.4 В части воздействия климатических и механических факторов условия транспортирования не должны превышать воздействий, оговоренных в п.1.2.8 настоящего РЭ.

### 3.2 Хранение

3.2.1 Хранение датчиков осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий.

3.2.2 Условия хранения МЭ должны соответствовать условиям не хуже, чем условия эксплуатации.

3.2.3 Срок хранения упакованных в упаковку предприятия-изготовителя МЭ не ограничен в пределах гарантийного срока.

## 4 УТИЛИЗАЦИЯ

4.1 МЭ не содержит вредных в экологическом отношении материалов и веществ, поэтому утилизация МЭ не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

4.2 Утилизацию МЭ после окончания срока службы необходимо проводить в соответствии с установленным на предприятии-потребителе порядком.

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов МЭ301Т всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации датчика – 10 лет со дня его изготовления. Если МЭ301Т отгружен со склада предприятия-изготовителя в срок более двух недель после даты изготовления прибора, то гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки прибора со склада предприятия-изготовителя.

5.2 В случае неисправности МЭ в течение гарантийного срока или обнаружения некомплектности при получении датчика потребитель должен обратиться на предприятие-изготовитель.

5.3 Гарантийный срок продлевается на период от подачи рекламации до отправки МЭ301Т заказчику после его замены.

**Приложение А.**

**Схема подключения**

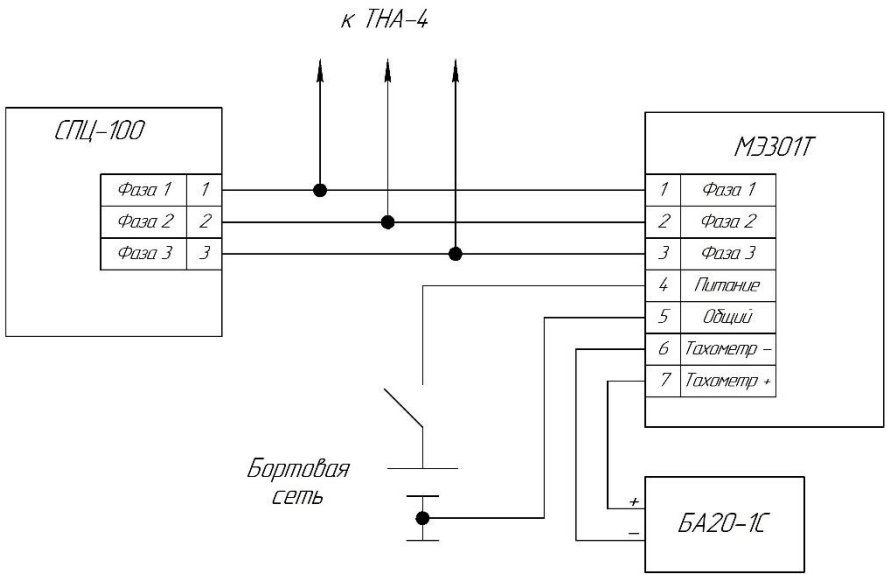



Рисунок А.1 – Схема подключения СПЦ-100 и МЭ301Т к бортовому оборудованию

**Приложение Б.**

**Габаритные и установочные размеры датчика**

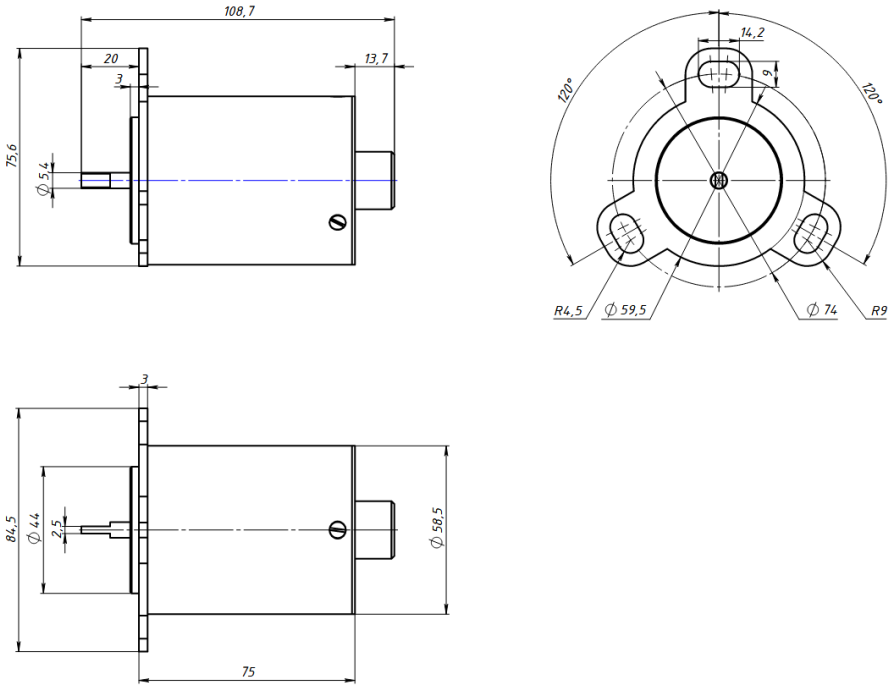



Рисунок Б.1 – Габаритные и присоединительные размеры МЭ

На МЭ301Т находится вилка блочная 2РМГ18Б7Ш1Е2, в комплект поставки входит розетка кабельная 2РМТ18КПЭ7Г1В1В.