

**Электродвигатель малогабаритный, стрелочный,
универсальный ЭМСУ**

Руководство по эксплуатации
(Актуализированное)

Содержание

| | | |
|----|--------------------------------|----|
| 1. | Введение | 3 |
| 2 | Описание и работа | 10 |
| | 2.1 Общие положения | 10 |
| | 2.2 Назначение изделия | 10 |
| | 2.3 Технические характеристики | 12 |
| | 2.4 Состав изделия | 13 |
| | 2.5 Устройство и работа | 14 |
| | 2.6 Маркировка и пломбирование | 19 |
| | 2.7 Упаковка | 19 |
| 3. | Эксплуатационные ограничения | 19 |
| 4. | Использование по назначению | 20 |
| 5. | Техническое обслуживание | 25 |
| 6 | Ремонт электродвигателя | 26 |
| 7. | Хранение | 33 |
| 8. | Транспортирование | 33 |
| 9. | Утилизация | 34 |
| 10 | Гарантии изготовителя | 34 |
| 11 | Сведения о рекламациях | 35 |
| | ПРИЛОЖЕНИЯ: | 36 |
| | Лист регистрации изменений | |

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, конструкции, руководства при установке, эксплуатации и обслуживания электродвигателя универсального типа ЭМСУ (в дальнейшем электродвигатель). Руководство по эксплуатации содержит описание работы устройства, порядок его использования, правил проверки в РТУ и технического обслуживания.

Электродвигатели серии ЭМСУ обслуживаются работниками хозяйства автоматики и телемеханики, прошедшими обучение в соответствии с положениями настоящего руководства.

При изучении электродвигателя дополнительно следует руководствоваться следующими документами:

1. «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки» утверждена распоряжением ОАО «РЖД» № 3168р от 30.12.2015 г. и введена в действие 01.07.2016 года.

- «Инструкция по технической эксплуатации устройств сигнализации, централизации и блокировки, механизированных и автоматизированных сортировочных горок» утверждена распоряжением ОАО «РЖД» № 452р от 20.02.2015 г. и введена в действие 01.03.2015 года.

- Типовая инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера сигнализации, централизации связи и блокировки. ТОИ Р-32-ЦШ-796-00 от 02.11.2000г.

- Отраслевые правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на Федеральном железнодорожном транспорте. ПОТ Р-13153-ЦШ-877-02 от 19.02.2002г.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя приведены на рис.1÷ 7.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-СП

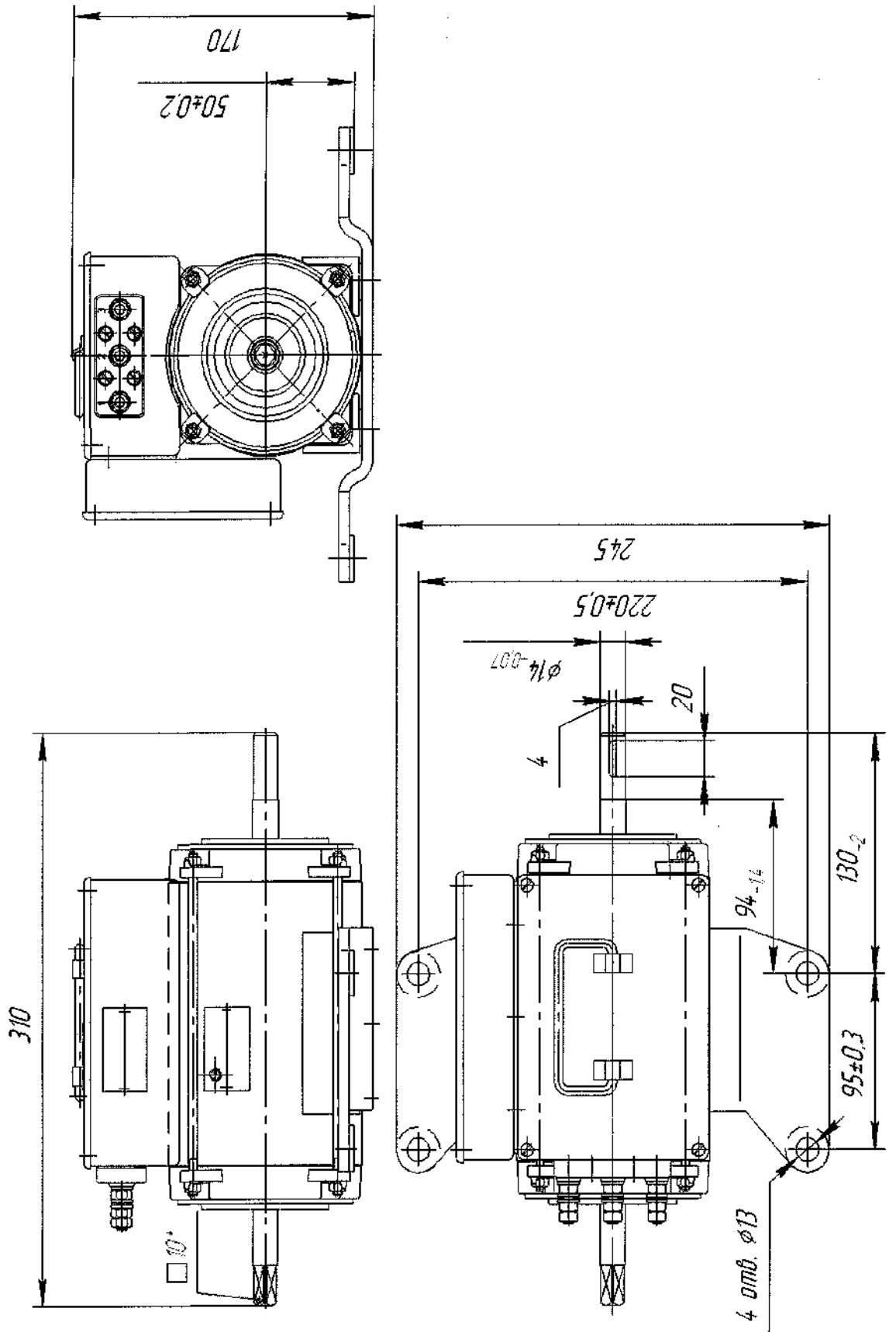


Рис.1 Электродвигатель ЭМСУ-СП.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-ВСП

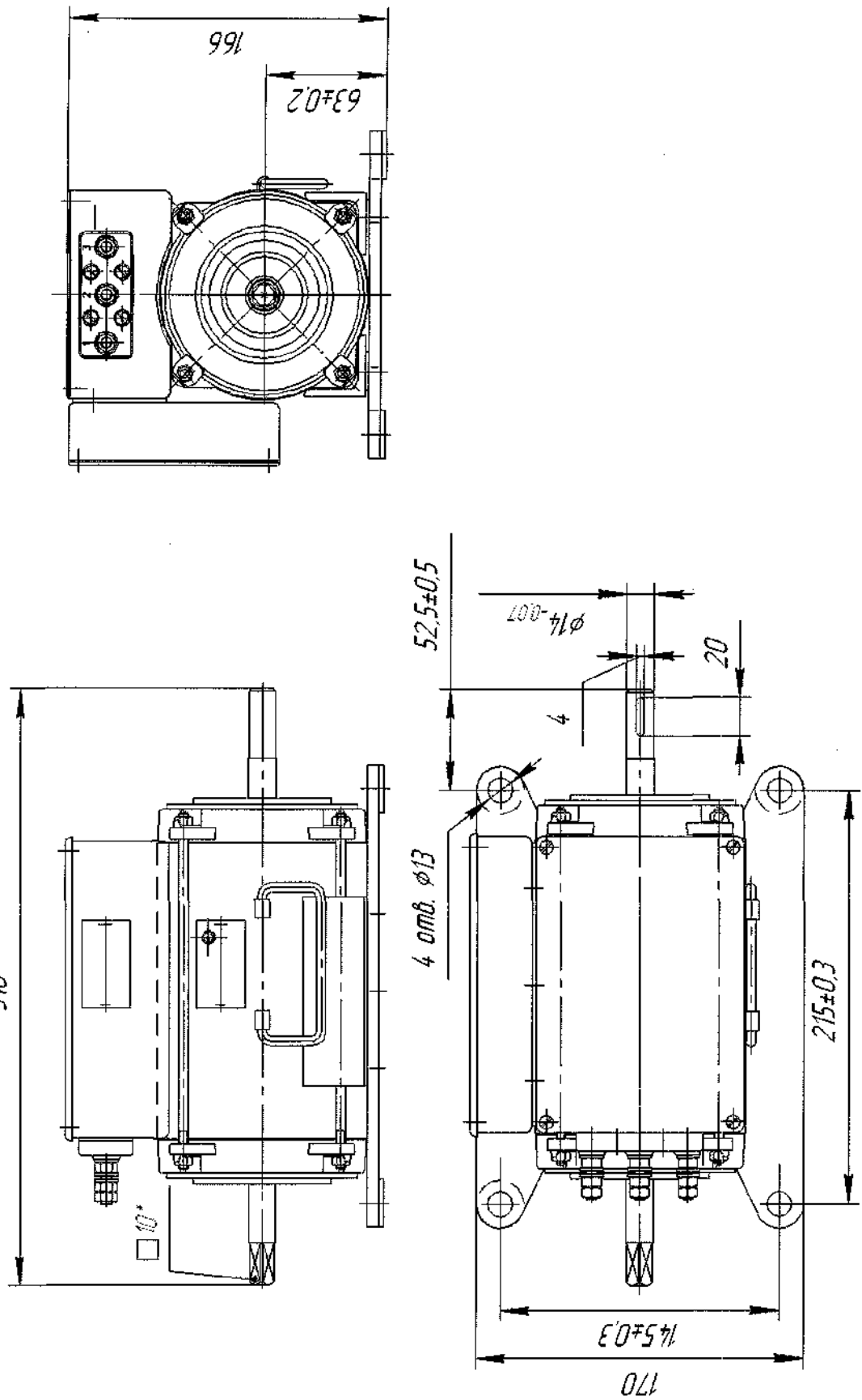


Рис.2 Электродвигатель ЭМСУ-ВСП

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-Ф

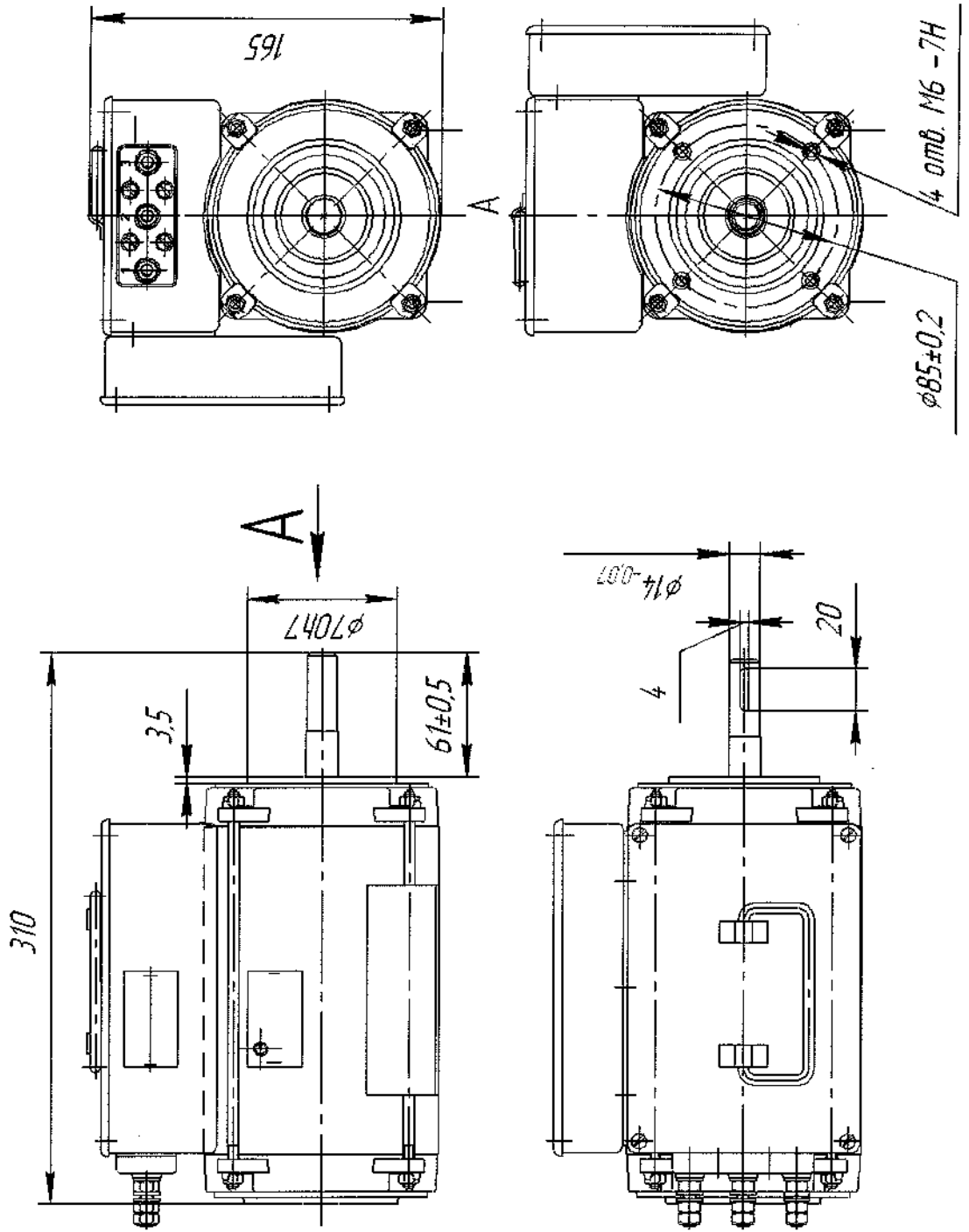


Рис.3 Электродвигатель ЭМСУ-Ф.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-СПГ

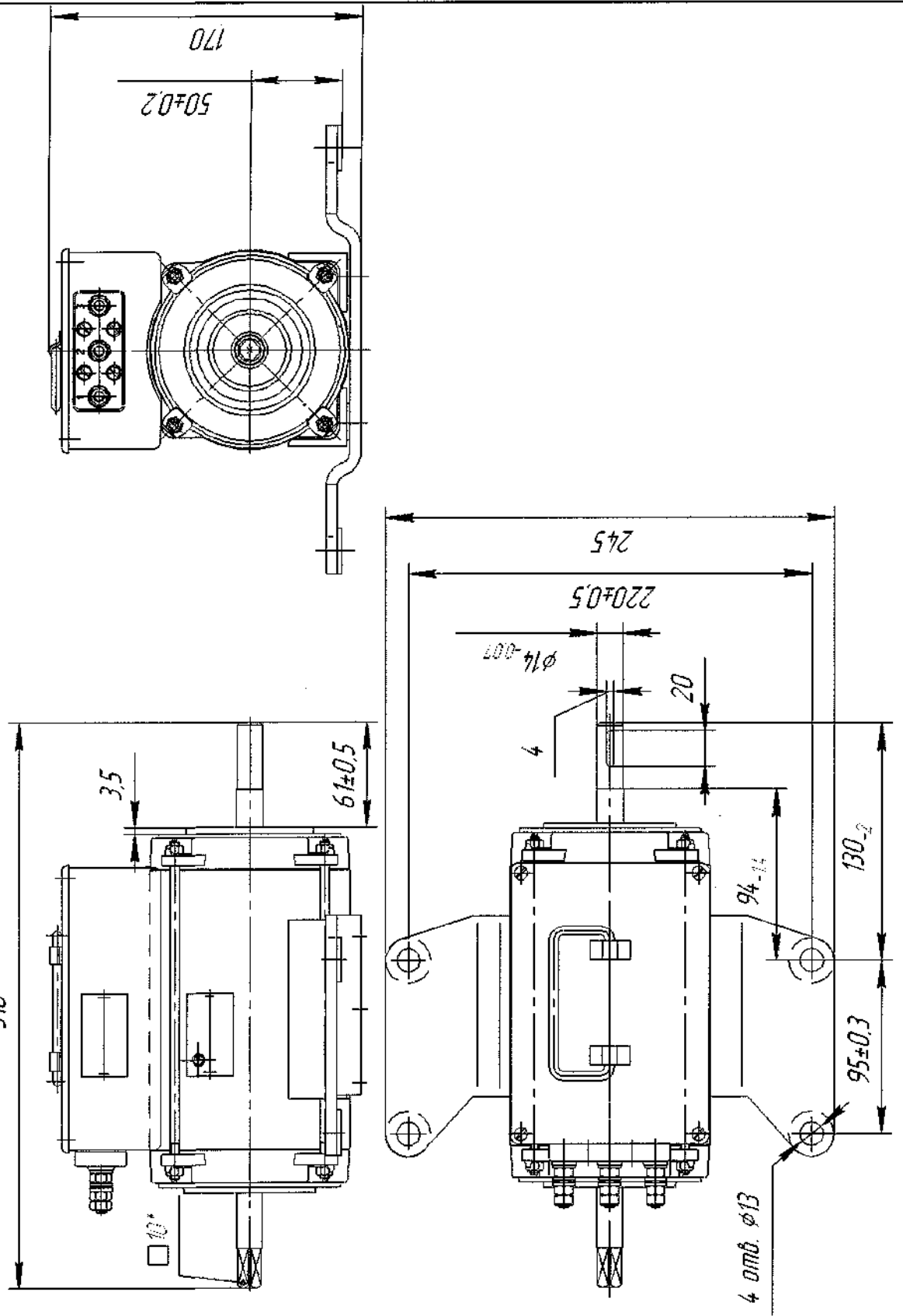


Рис.4 Электродвигатель ЭМСУ-СПГ.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-ФГ

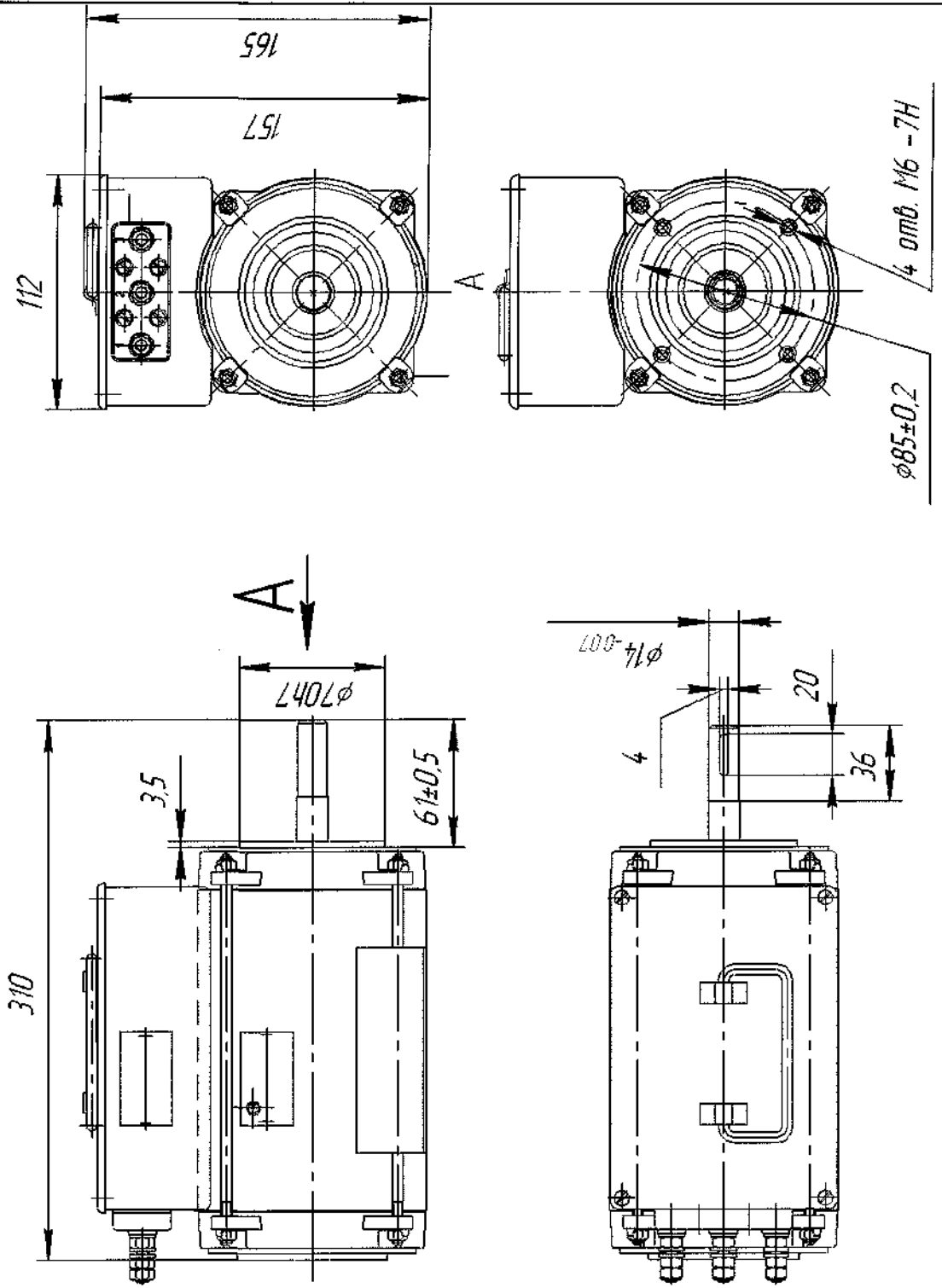


Рис.5 Электродвигатель ЭМСУ-ФГ

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-СПМ

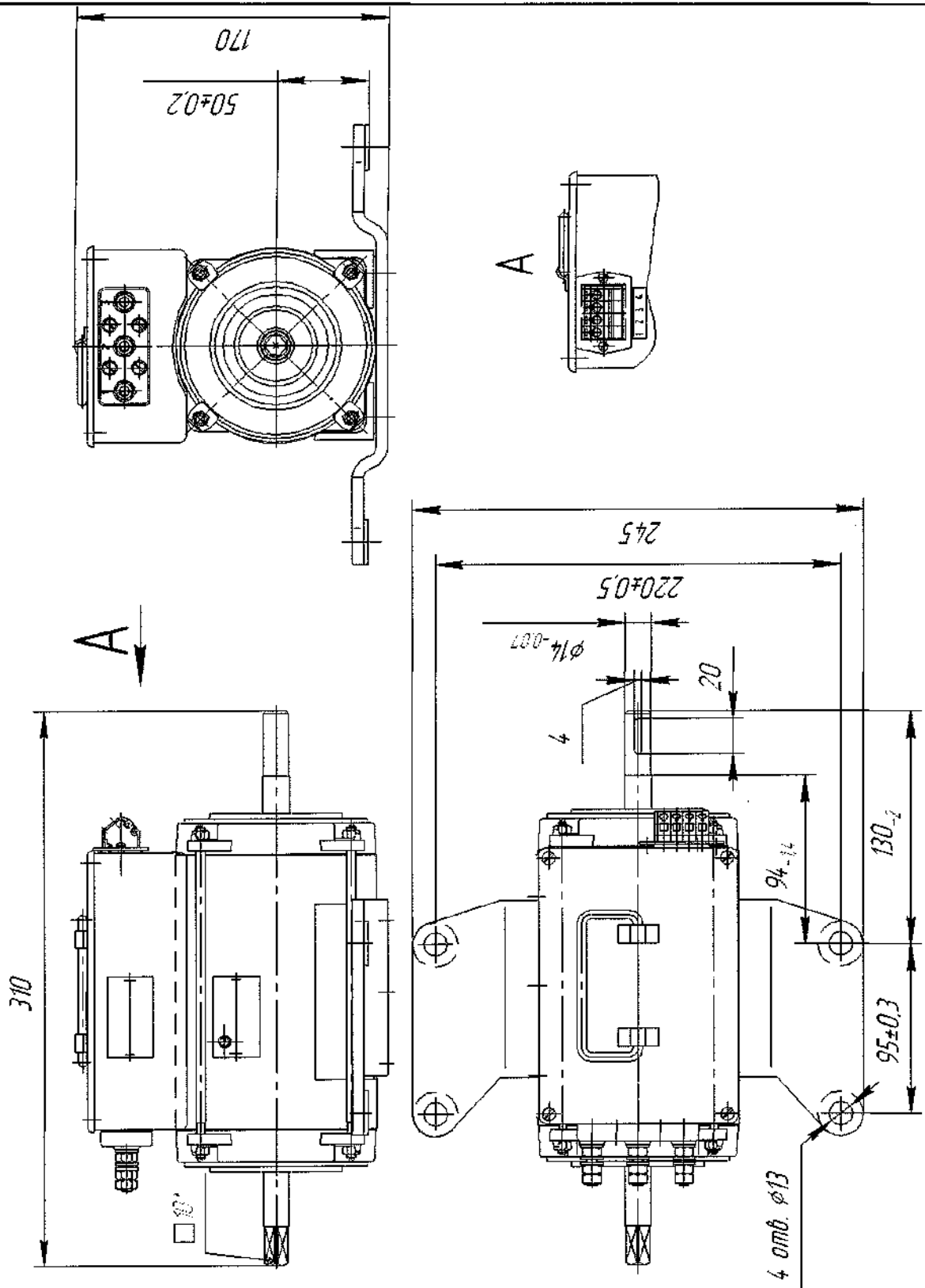


Рис.6 Электродвигатель ЭМСУ-СПМ.

Габаритные и установочные размеры электродвигателя ЭМСУ-ВСПМ

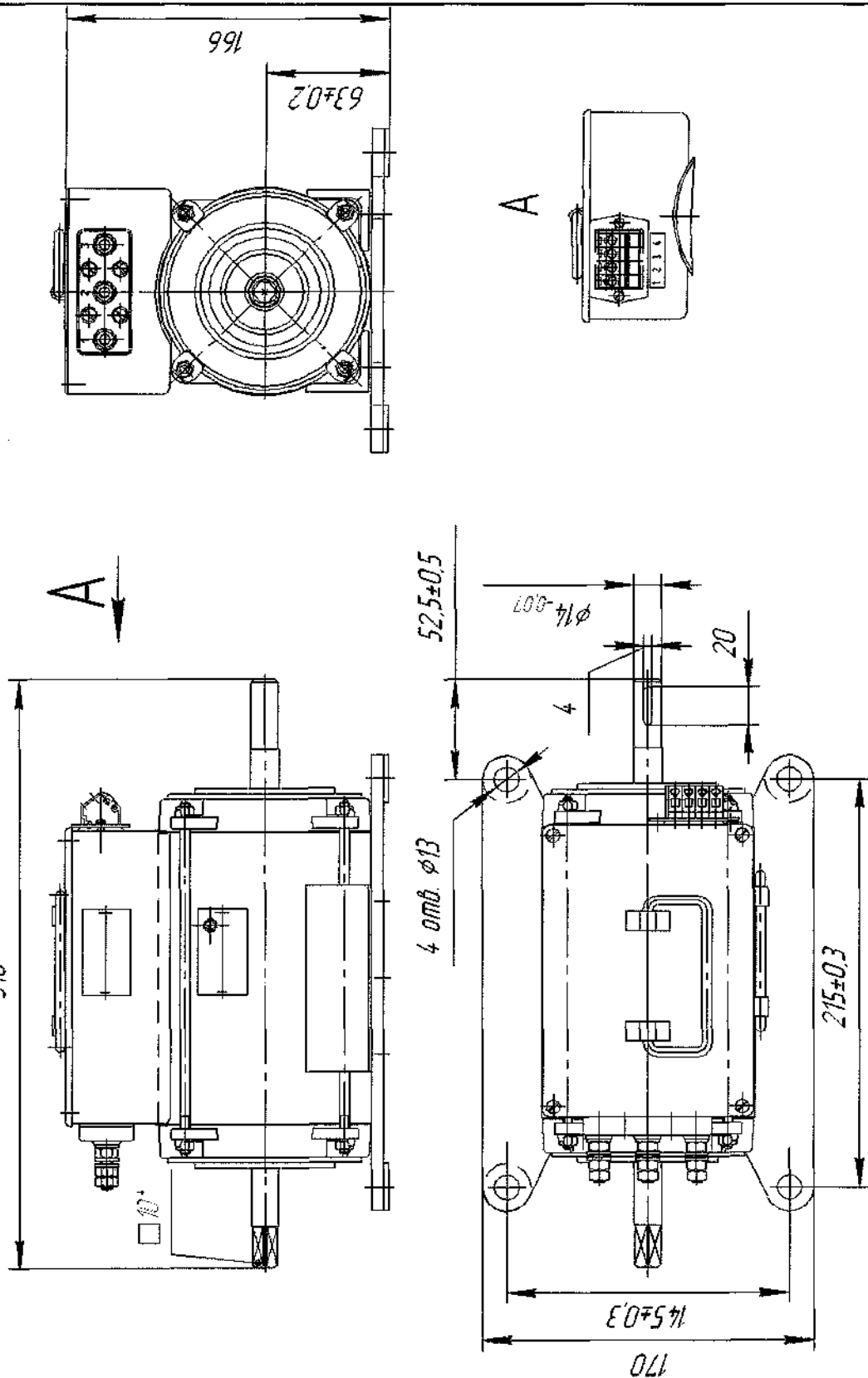


Рис.7 Электродвигатель ЭМСУ-ВСПМ.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Общие положения

Электродвигатель малогабаритный, стрелочный, универсальный, встраиваемый, специального применения, реактивный, с электронным коммутатором типа ЭМСУ

2.2 Назначение изделия

Электродвигатель малогабаритный стрелочный универсальный (далее ЭМСУ) встраиваемый, специального применения, с микропроцессорной системой управления, универсальный по питающему напряжению и частоте вращения ротора. Электродвигатель предназначен для эксплуатации на железнодорожном транспорте в составе всех типов стрелочных электроприводов, в том числе в составе стрелочных электроприводов для организации высокоскоростного движения поездов.

Электродвигатель ЭМСУ разработан для замены электродвигателей постоянного тока типов: МСП, ДПС и переменного тока типа МСТ, МСА.

ЭМСУ устанавливаются в электроприводы на те же посадочные места и работают в повторно-кратковременном режиме (S3 ГОСТ ИЕС 60034-1-2014) с продолжительностью включения ПВ = 15%.

Таблица 1.

| № п/п | Обозначение | Тип двигателя | Код ОКП | Напряжение (минимальное) пост/перем, В |
|-------|----------------|---------------|-------------|--|
| 1 | 22381-00-00 | ЭМСУ- СП | 31 85623191 | = 160 /~190 |
| | 22381-00-00-01 | ЭМСУ- ВСП | 31 85623191 | |
| 3 | 22381-00-00-02 | ЭМСУ- Ф | 31 85623191 | |
| 4 | 22381-00-00-03 | ЭМСУ-СПГ | 31 85623191 | =200 |
| 5 | 22381-00-00-04 | ЭМСУ-ФГ | 31 85623191 | = 160 /~190 |
| 6 | 22381-00-00-05 | ЭМСУ-СПМ | 31 85623191 | |
| 7 | 22381-00-00-06 | ЭМСУ-ВСПМ | 31 85623191 | |

Базовый электродвигатель ЭМСУ-СП применяется в составе следующих технических решений:

схема управления электроприводом серий СП и ВСП с центральным питанием трехфазного тока 190/110 при пятипроводной схеме управления;

схема управления электроприводом серии СП с центральным питанием постоянного тока при двухпроводной схеме управления;

схема управления электроприводом серий СП и ВСП с магистральным питанием трехфазного тока 190/110 при пятипроводной схеме управления.

Учитывая, что ЭМСУ-СП является безколлекторным электродвигателем, необходимо изъять из эксплуатации конденсаторы типа КБГ-МН 4мкФ 1000В, устанавливаемые параллельно обмоткам возбуждения и якоря при замене электродвигателей серии МСП и ДПС для двухпроводной схемы управления.

Основные модификации электродвигателей:

- ЭМСУ-Ф применяется со схемой управления электроприводом СПМ-150 с центральным питанием постоянного тока.
- ЭМСУ-СПГ, ЭМСУ-ФГ – в схемах управления электроприводами серии СПГБ в системах горочной автоматики.
- ЭМСУ-СПМ – в схемах управления электроприводами типа СП-6МП и в устройствах заградительных на переездах типа ЭП УЗПА.

Ниже приведена таблица 2 замены двигателей типа ДПС (МСП) и МСА (МСТ) на электродвигатели типа ЭМСУ.

Таблица 2.

| Тип электродвигателя | Тип заменяющего электродвигателя ЭМСУ | Примечание |
|----------------------|---------------------------------------|--|
| ДПС-0,25-160В | ЭМСУ-СП (1000 об./мин.) | |
| ДПС-0,55-200В | ЭМСУ-СПГ | |
| ДПС-0,15-160В | ЭМСУ-СП (1000 об./мин.) | |
| МСП-0,25-160В | ЭМСУ-СП (1000 об./мин.) | |
| МСП-0,15-160В | ЭМСУ-СП (1000 об./мин.) | |
| МСП-0,25-100В | ЭМСУ-СПГ | В случае применения в горочном приводе |
| МСА-0,3-190В | ЭМСУ-СП (1000 об./мин.) | |
| МСА-0,6-190В | ЭМСУ-СП | Электродвигатель ЭМСУ-СП должен быть запрограммирован на 2850 об/мин. |
| МСА-0,3ВСП-190В | ЭМСУ-ВСП (1000 об./мин.) | |
| МСА-0,6ВСП-190В | ЭМСУ-ВСП | Электродвигатель ЭМСУ-ВСП должен быть запрограммирован на 2850 об/мин. |
| МСА-0,5-190В | ЭМСУ-СП | Электродвигатель ЭМСУ-СП должен быть запрограммирован на 1370 об/мин. |
| МСА-0,5ВСП-190В | ЭМСУ-ВСП | Электродвигатель ЭМСУ-ВСП должен быть запрограммирован на 1370 об/мин. |

Электродвигатель универсален по электропитанию, может работать как в линейных цепях постоянного тока, так и в однофазных или трехфазных линейных цепях переменного тока. Электронный блок управления ЭМСУ обеспечивает его работу в диапазоне напряжений от 160 В до 350 В постоянного тока и от 190 В до 250 В трёх фазного переменного тока.

2.3 Технические характеристики:

2.3.1 Номинальные значения и предельные отклонения параметров двигателя ЭМСУ приведены в таблице 3.

Таблица 3

| № п/п | Тип двигателя | Частота вращения, об/мин (n_n) | Потребляемый ток, А (I_n) | | | Номинальный вращающий момент, Нм (M_n) |
|-------|---|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| | | | Напряжение питания постоянное, 160 В. | Напряжение питания переменное, 190 В. | Напряжение питания постоянное, 200 В. | |
| 1 | ЭМСУ- (СП, ВСП, Ф, СПГ, ФГ, СПМ, ВСПМ,) | 1000 | 3,8 | 2,8 | - | 3,43±5% |
| 2 | ЭМСУ-(СПГ, ФГ) | 3600 | - | - | 4,2+15% | 1,47±10% |

Примечания: Допускаются следующие отклонения значений номинальных параметров: $I_n = +15\%$, $n_n = \pm 15\%$. Если допускаемое отклонение параметра указаны с одним знаком (только с плюсом или только с минусом), отклонение в противоположную сторону не ограничивается.

2.3.2 Разность между частотами вращения в одну и другую сторону не должна превышать 10% от среднего арифметического обеих частот вращения.

2.3.3 Если в заказе были указаны электродвигатели типа ЭМСУ с частотами вращения отличными от приведённых в таблице 3, то следует руководствоваться данными, приведёнными в паспорте на изделие.

2.3.4 КПД не менее 0,75.

2.3.5 Сопротивление электрической изоляции цепей «1», «2» и «3» клеммной колодки Х2 (см. рис. 9) относительно корпуса:

в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, не менее: 200 МОм.

2.3.6 Продольный люфт ротора лежит в пределах: $0,2 \div 0,7$ мм.

2.3.7 Степень защиты электродвигателей от проникновения внутрь внешних твердых предметов и от вредного воздействия в результате проникновения воды – IP54 по ГОСТ 14254-96.

2.3.8 Максимальная мощность электродвигателя (Вт.): 600.

2.3.9 Имеется возможность программным способом устанавливать требуемое число оборотов в пределах от 500 об/мин до 2850 об/мин., для исполнений: ЭМСУ-СП, ЭМСУ-СПМ, ЭМСУ-ВСП, ЭМСУ-Ф. При заказе следует указывать число оборотов электродвигателя.

По умолчанию завод выпускает электродвигатели типа ЭМСУ-СП, ЭМСУ-ВСП, ЭМСУ-Ф запрограммированные на $1000 \pm 15\%$ об/мин.

Двигатели ЭМСУ-СПГ и ЭМСУ-ФГ выпускаются запрограммированными на $3600 \pm 15\%$ об/мин.

2.3.10 Электродвигатель рассчитан для работы в условиях умеренно-холодного климата (УХЛ), при рабочих температурах от минус 60°C (предельно рабочая -60°C) до плюс 55°C (предельно рабочая +65°C), влажности не более 95% при температуре плюс 25°C.

2.3.11 Гарантийные обязательства на электродвигатели – 7 лет со дня ввода в эксплуатацию.

2.3.12 Масса не более (кг) - 12.

2.3.13 Назначенный ресурс электродвигателя ЭМСУ при условии соблюдения правил эксплуатации, согласно ГОСТ Р 55369, составляет:

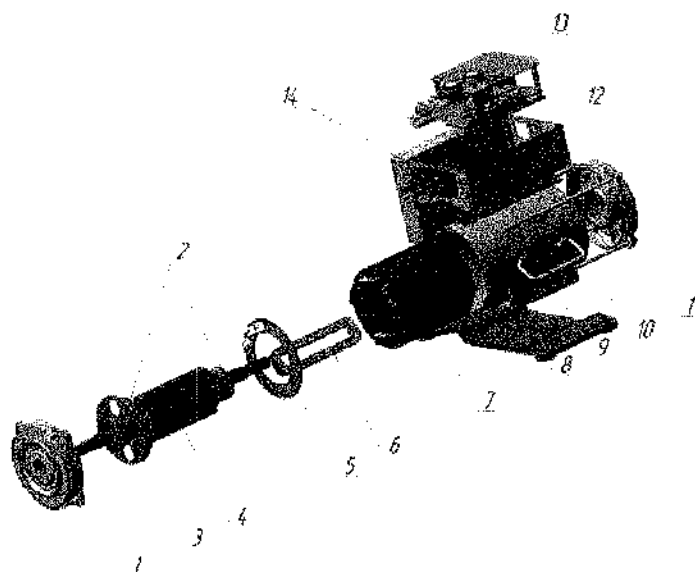
$T_{рн}$ - не менее $1,5 \times 10^6$ переводов шибера.

2.4 Состав изделия.

2.4.1 Электродвигатель типа ЭМСУ изображен на рисунке 8 и состоит из корпуса с лапами крепления, статора, ротора с датчиком его положения, двух подшипниковых щитов и электронного коммутатора (электронного блока управления).

Примечание: Фланцевый вариант исполнения не имеет лап крепления.

Конструкция электродвигателя ЭМСУ



| | | |
|----------------------|------------|-----------------------|
| 1. Щит подшипниковый | 6. Катушки | 11. Щит подшипниковый |
| 2. Подшипник | 7. Статор | 12. Блок управления |
| 3. Кодовая шайба | 8. Лапа | 13. Плата управления |
| 4. Ротор | 9. Ручка | 14. Коподка |
| 5. Пласти коммутации | 10. Корпус | |

Рисунок 8. Конструкция ЭМСУ.

2.5 Устройство и работа.

2.5.1 Статор выполнен в виде сборного пакета из листовой электротехнической стали, и содержит шесть зубцов, на которые закреплены шесть катушек сосредоточенного типа и плата с датчиками положения ротора.

Ротор имеет четыре зубца, не содержит обмотки и постоянных магнитов, его пакет собран из листовой электротехнической стали, запрессован на вал совместно с диском кодовым - датчиком положения ротора.

В электродвигателе использованы закрытые подшипники № 80203 С2 ГОСТ 7242 со смазкой ЦИАТИМ-221, не требующие замены смазки на весь период эксплуатации.

2.5.2. Структурная схема электронного блока управления изображена на рисунке 9.

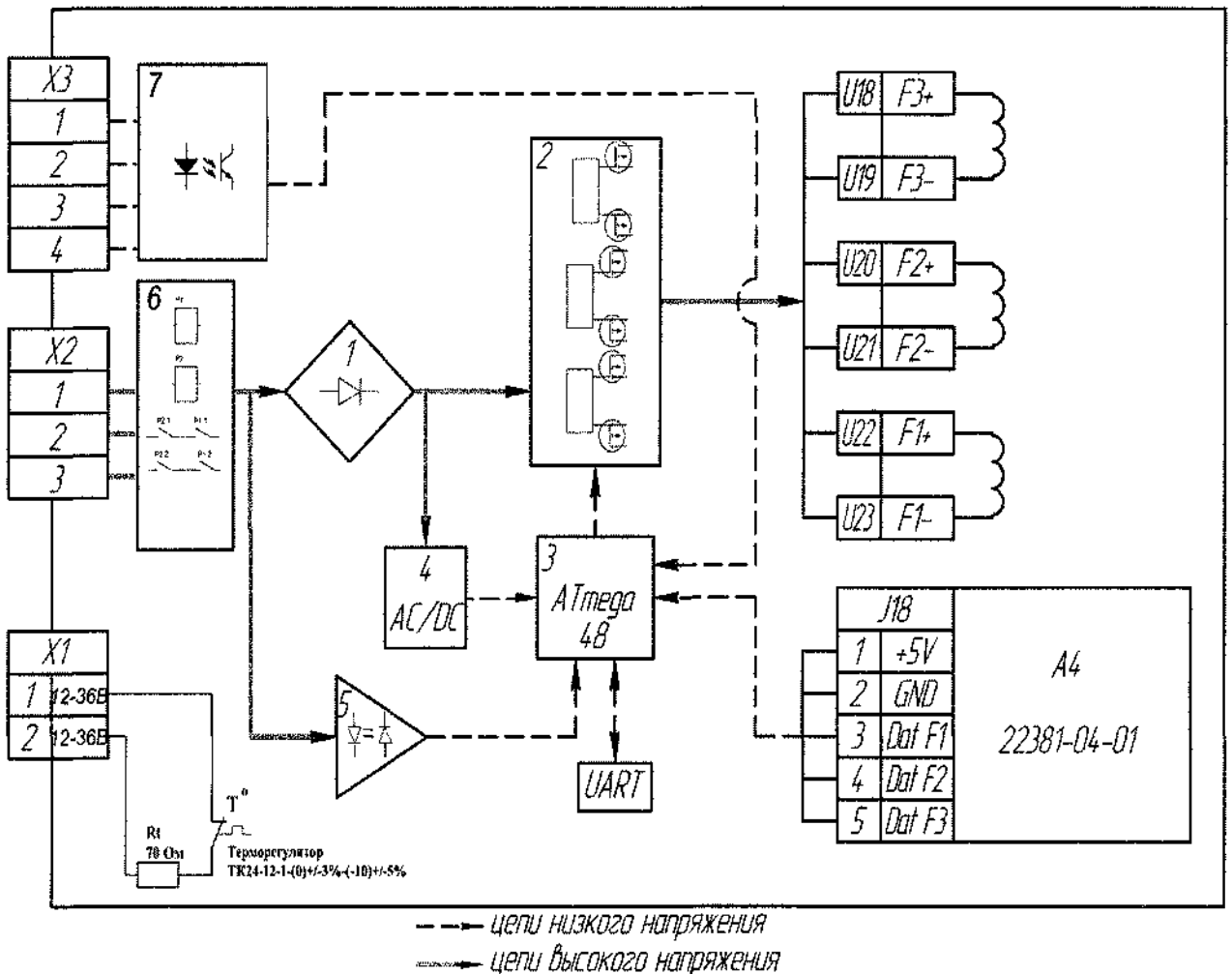


Рисунок 9. Структурная схема электронного блока управления.

Примечание. В электродвигателях типа ЭМСУ-СПГ, ЭМСУ-ФГ, ЭМСУ-СП и ЭМСУ-ВСП элемент 7 и разъём Х3 отсутствуют.

В электродвигателях типа ЭМСУ-СПГ, ЭМСУ-ФГ, ЭМСУ-СПМ, ЭМСУ-ВСПМ элемент 6 отсутствует.

В электродвигателях типа ЭМСУ выпуска 2017 года разъём Х1 отсутствует.

Основными её элементами являются:

1. Выпрямитель со сглаживающим фильтром.
2. Силовые электронные ключи.
3. Микропроцессор, разъём UART для подключения компьютера для программирования электродвигателя, в частности для изменения числа оборотов.
4. AC/DC преобразователь на 12 В.
5. Гальванически-изолированный датчик определения рода питающего напряжения и направления вращения.
6. Схема защиты от ложного «контроля», включающая в себя два реле и блок конденсаторов.
7. Схема позволяющая управлять двигателем через разъём Х3 по слаботочной цепи.

Обмотки статора и выводы платы положения ротора электродвигателя подключаются к разъёмам U18-U23 и J18 электронного блока управления, напряжение питания подаётся на клеммную колодку Х2, напряжение обогрева - на клеммную колодку Х1 (в электродвигателях выпуска начиная с 2017 г. обогрев не требуется и колодка не устанавливается).

Контакты клеммной колодки Х2 («1», «2» и «3») - соответствуют обозначению токопроводящих проводов ранее применявшихся для стрелочных электродвигателей:

- в случае питания переменным трёхфазным током «С1», «С2» и «С3»;
- в случае питания постоянным током «С1», «Я» и «С2».

Для обеспечения работы электродвигателя при отрицательных температурах (выпущенных до 2017 г.) в электронном блоке управления установлена панель термостата, включающая в себя терморегулятор и нагреватель (сопротивлением 70 Ом). В случае включения схемы обогрева, на контакты клеммной колодки Х1 подаётся переменное напряжение $12 \div 36$ В. Обогрев включается автоматически при температуре ниже $10 \pm 3^\circ\text{C}$. В двигателях выпущенных после 2016 года обогрев не используется.

2.5.3 Алгоритм работы электродвигателя ЭМСУ в типовых схемах управления.

К клеммным колодкам Х1 и Х2 электродвигателя присоединяются токопроводящие провода согласно рисункам 10 и 11.

В типовых схемах управления (2-проводная постоянного и 5-проводная

переменного) электроприводом разъём X3 не используется.

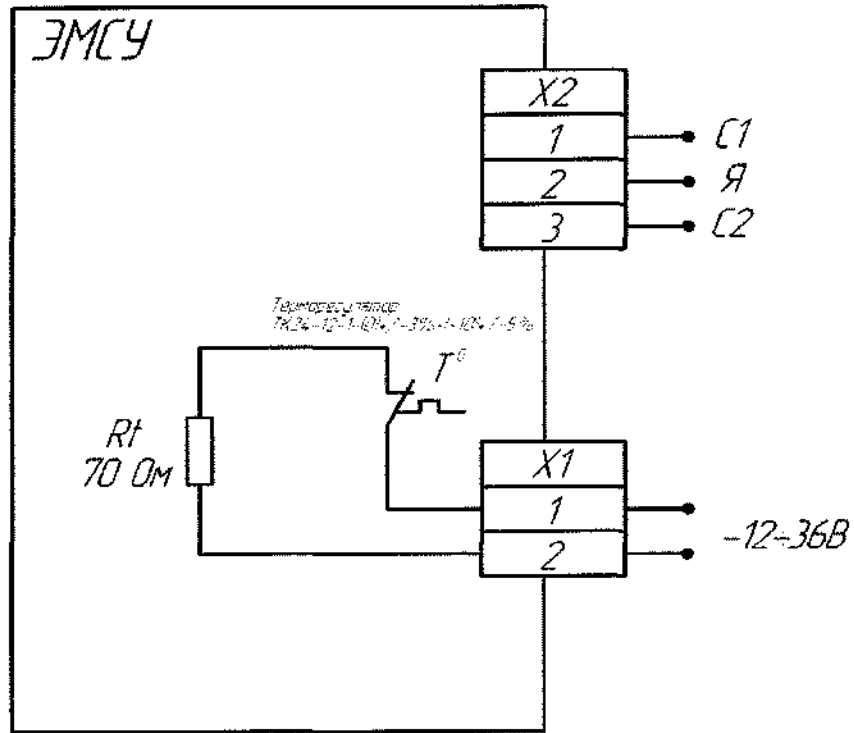


Рисунок 10. Подключение электродвигателя к сети постоянного тока.

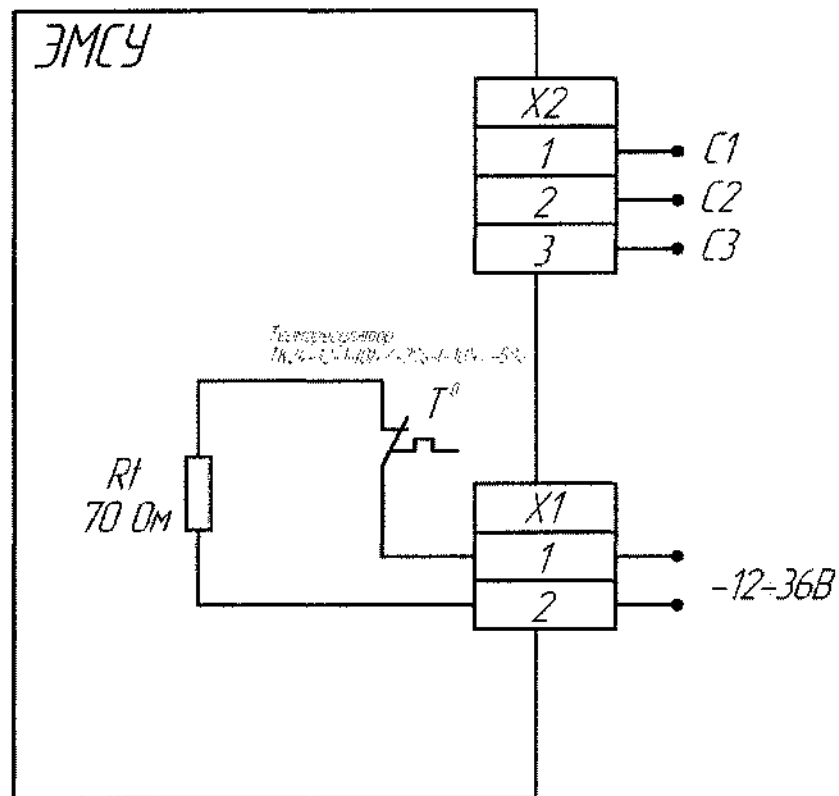


Рисунок 11.

Подключение электродвигателя к сети трёх фазного переменного тока.

Функциональная схема электродвигателя ЭМСУ-СП (ЭМСУ-ВСП, ЭМСУ-Ф) приведена на рисунке 12.

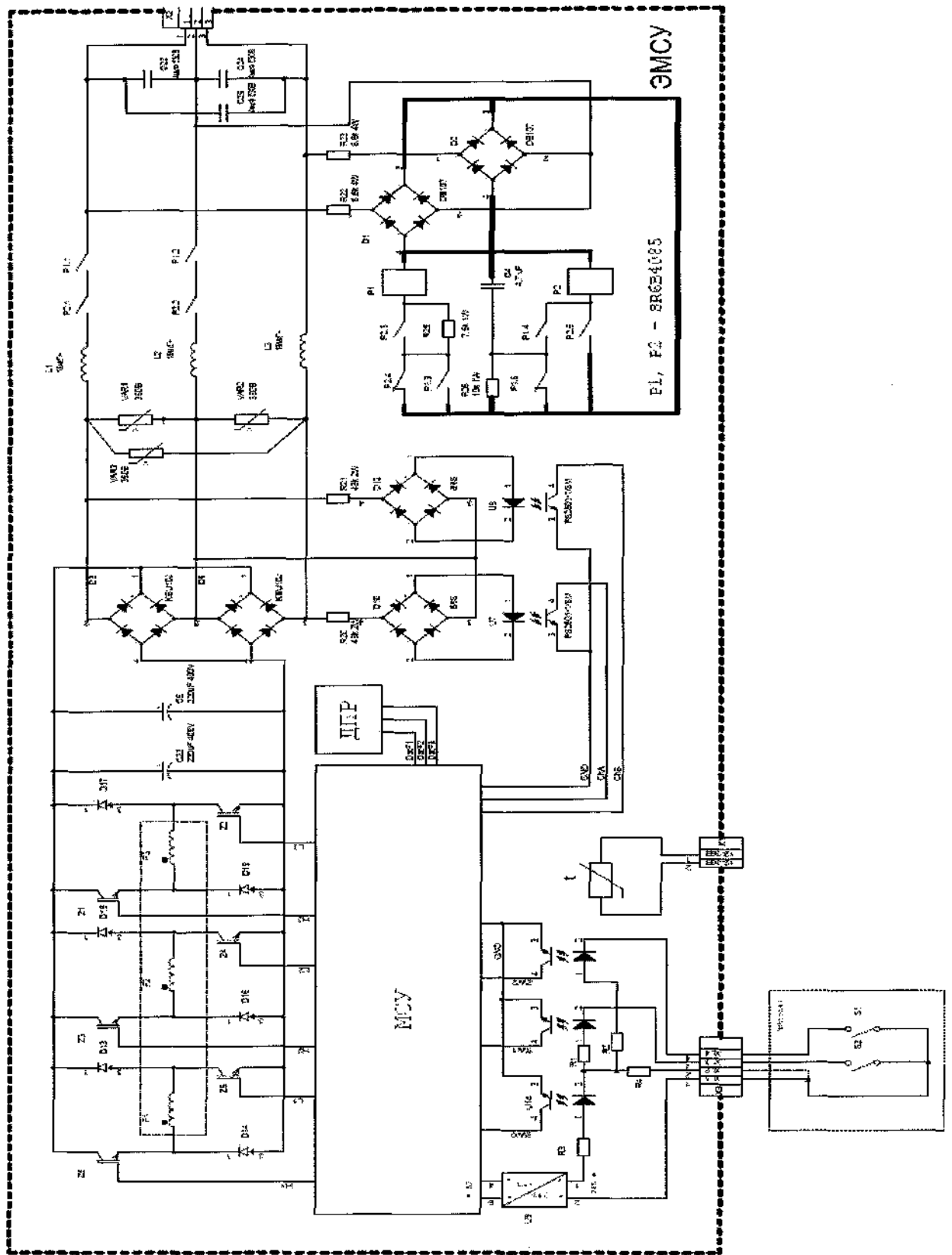


Рисунок 12. Функциональная схема ЭМСУ.

Схема электродвигателей типа ЭМСУ-СПГ, ЭМСУ-СПМ и ЭМСУ-ФГ отличаются от неё отсутствием реле P1 и P2, а также блока конденсаторов C23 ÷ C25.

Помимо этого электродвигатели типа ЭМСУ-СП, ЭМСУ-ВСП и ЭМСУ-Ф отличаются от электродвигателей типа ЭМСУ-СПГ, ЭМСУ-СПМ и ЭМСУ-ФГ данными статорных обмоток F1 ÷ F3 (диаметром намоточного провода и числом витков).

Микропроцессорная система управления (МСУ) работает от линейных цепей постоянного и трехфазного переменного тока. После получения питания МСУ определяет род питающего напряжения.

После определения рода питающего напряжения, применяется соответствующий алгоритм определения направления вращения. Обрыв любой линии диагностируется МСУ по изменению временных характеристик напряжений. В этом случае, микропроцессорная система управления (МСУ) блокирует работу электродвигателя.

После определения направления вращения, МСУ поочередно включает питание катушек фаз электродвигателя F1, F2, F3, в соответствии с сигналами датчика положения ротора (ДПР) и заданным направлением вращения. Коммутация тока в фазах производится электронными ключами Z1 ... Z6. Ротор начинает вращаться с заданной частотой и в заданном направлении.

При пробое или обрыве любого транзистора Z1...Z6 и диода D13...D18, вращение ротора электродвигателя будет невозможно. Это объясняется принципом действия реактивной индукторной электрической машины. При пробое двух вентилях одной фазы, ротор будет заторможен и сгорит предохранитель в линейном проводе.

При обрыве одного или более ключей, вращение ротора будет невозможно, однако возможно качание ротора в пределах 10 градусов. В данном режиме ток в линии будет менее 5 А.

В случае повреждения оптронов или диодов модуля определения направления вращения (D10, D12, U7, U8) ротор ЭМСУ останется неподвижным.

2.5.4 Алгоритм работы электродвигателя ЭМСУ с внешним управлением.

Сигналы внешнего управления подаются на клеммную колодку двигателя X3.

При подаче на клеммную колодку X2 напряжения питания «190В» трехфазного переменного тока или «160В» постоянного (пульсирующего) тока, при отсутствии внешних подключений к клеммнику X3, будет происходить вращение вала электродвигателя в направлении, заданным питанием.

В случае установки между контактами 1 и 2 клеммника X3 перемычки и

разомкнутых ключах в цепях контактов 3 и 4 клеммника ХЗ, при подаче на клеммную колодку Х2 напряжения питания вращение вала электродвигателя происходить не будет.

Направление вращения вала электродвигателя всегда задается следованием фаз или полярностью электропитания.

Ключи в цепях контактов 3 и 4 клеммника ХЗ, при установке между контактами 1 и 2 переключки, управляют работой электродвигателя. Ключ в цепи контакта 3 логически разрешает (замкнут) или запрещает (разомкнут) «правое» вращение вала электродвигателя, а ключ в цепи контакта 4 разрешает (замкнут) или запрещает (разомкнут) «левое» вращение вала электродвигателя.

2.6 Маркировка

На наружной стороне двигателя ЭМСУ установлена производственная табличка, на которой указаны:

- товарный знак завода изготовителя;
- тип изделия;
- знак соответствия;
- масса;
- порядковый номер изделия;
- год выпуска;
- степень защиты по ГОСТ 14254-2015.

На наружной стороне корпуса электронного блока системы управления ЭМСУ установлена самоклеющаяся табличка, на которой указаны:

- тип изделия;
- номинальная частота вращения, на которую запрограммирована система управления;
- минимальное напряжение, на которое настроена система управления.

2.7 Упаковка

2.7.1 Электродвигатели упаковываются в тару в соответствии с НТД завода и ГОСТ 2991. Допускается упаковка в специально оборудованные контейнеры.

2.7.2 Перед упаковкой электродвигатели должны быть законсервированы в соответствии с НТД завода.

2.7.3 В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист, подписанный работником ОТК и ответственным за упаковку, с указанием типа изделия и даты упаковки.

2.7.4 На ящик наносят манипуляционные знаки в соответствии с НТД завода.

3 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

3.1 Электродвигатели типа ЭМСУ устанавливаются в стрелочных электроприводах только в горизонтальном положении. Окружающая среда должна быть невзрывоопасна, не содержать пыли, агрессивных газов и паров.

3.2 Электродвигатели типа ЭМСУ сохраняют свою работоспособность при климатических воздействиях приведенных в таблице 4.

Таблица 4

| Климатическое исполнение | Температура воздуха при эксплуатации, °С | | | |
|--------------------------|--|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Верхнее значение | | Нижнее значение | |
| | Рабочая | Предельно рабочая | Рабочая | Предельно рабочая |
| «УХЛ» | + 55 | + 65 | - 60 | - 60 |

Примечание: при воздействии предельных температур отклонения параметров от значений, измеренных в нормальных климатических условиях, могут отличаться в пределах +20% для тока перевода и +30 % для времени перевода.

3.3 Подготовка электродвигателей к использованию (входной контроль).

3.3.1 Внешним осмотром проверяют:

- отсутствие механических повреждений;
- маркировку электродвигателя, на наружной стороне двигателя ЭМСУ (должна быть установлена производственная табличка);
- целостность заводских пломб на крышке электронного блока управления электродвигателя;
- состояние клеммных колодок;
- затяжку гаек крепления щитов подшипниковых;
- легкость вращения ротора (ротор должен вращаться в подшипниках в обе стороны от руки без заеданий и касания статора о статор);
- сопротивление изоляции между предварительно объединёнными между собой перемычкой контактами клеммной колодки Х2 «1», «2» и «3» и корпусом;
- сопротивление изоляции (при нормальных климатических условиях должно быть не менее 200 МОм);
-

веряют данные, указанные в паспорте на электродвигатель и табличке

на корпусе электронного блока управления (число оборотов), убедиться, что данный электродвигатель соответствует требованиям заказа.

3.3.4 Проверить на «Устройстве проверки электродвигателей стрелочных 22407-00-00» число оборотов и ток потребления электродвигателя на соответствие требованиям заказа в соответствии с Руководством по эксплуатации стенда.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 При эксплуатации необходимо соблюдать требования «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». К эксплуатации допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Также следует руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, телеграммой ОАО «РЖД» от 29.06.2016 № ИСХ-25/60 ЦДИ, и Указанием ГТСС ОТ 21.08.2015 №1247/1865.

4.2 Расконсервированный и проверенный электродвигатель устанавливается в привод и крепится установочными болтами.

4.3 К клеммным колодкам электродвигателя присоединяются токопроводящие провода согласно рис. 10 и 11.

4.4 После замены в условиях эксплуатации электродвигателей постоянного или переменного тока на электродвигатель ЭМСУ-СП необходимо отрегулировать усилие перевода в соответствии с таблицей 5 (усилие контролируется прибором типа УКРУП-1 или УКРУП-12ТЦ).

Таблица 5 измерений переводных усилий стрелочных переводов управляемых электроприводами с электродвигателями ЭМСУ-СП и ЭМСУ-СПГ

| Тип и марка стрелочного перевода | Величина нормированного усилия на шибере электропривода | | Примечание тип электродвигателя тип электропривода |
|---|---|--|--|
| | При нормальном переводе остяков (подвижного сердечника крестовины), кгс | При работе на фрикцию, минимум/максимум, кгс | |
| Одиночный Р50 марки М1/9 и М1/11 с остяками 6,515м | 150 | 210/260 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Симметричный Р50 марки М1/6 с остяками 4,34м | 150 | 210/260 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Одиночный Р65 марки М1/9 и М1/11 с остяками 8,3м | 200 | 270/320 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Симметричный Р65 марки М1/6 с остяками 4,34м | 200 | 270/320 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Перекрестный Р50 марки М1/9 с остяками 6,515м | 240 | 300/350 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Крестовина Р65 марки М1/11 с поворотным сердечником | 200 | 260/320 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Перекрестный Р65 марки М1/9 с остяками 6,515м | 290 | 350/400 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Одиночный с гибкими остяка- | 290 | 360/400 | ЭМСУ-СП/СП-6М |

| | | | |
|---|-----|---------|------------------------|
| ми Р65 марки М1/9 и М 1/11 длиной 10,75м | | | |
| Крестовина Р65 марки М1/11 с усиленным поворотным сердечником, длина сердечника 5,65м | 290 | 340/400 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Крестовина Р65 марки М1/11 с гибким подвижным сердечником, длина сердечника 9,85м | 320 | 420/450 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Крестовина Р65 марки М1/18 с поворотным сердечником, длина сердечника 6,95м | 290 | 350/400 | ЭМСУ-СП/СП-6М |
| Одиночный Р65 марки М1/8 с гибкими остряками, длиной 15,5м (скоростная) | 320 | 400/450 | ЭМСУ-СП/СП-12Н |
| Крестовина Р65 марки М1/18 с гибким подвижным сердечником (скоростная) | 320 | 420/450 | ЭМСУ-СП/СП-12К |
| Одиночный Р65 марки М1/22 с гибкими остряками (в первой точке и во второй точке перевода) | 320 | 400/450 | ЭМСУ-ВСП n=1500 об/мин |
| | 320 | 400/450 | ЭМСУ-ВСП n=1000 об/мин |
| Крестовина Р65 марки М1/22 с гибким подвиж- | 320 | 420/450 | ЭМСУ-ВСП n=1500 об/мин |

| | | | |
|---|-----|----------|------------------------------------|
| ным сердечником (в первой точке и во второй точке перевода) | 320 | 420/450 | ЭМСУ- ВСП n=1000 об/мин |
| Одиночный Р65 марки М1/11 проектов 2956, 2968 (высокоско- ростная) | 300 | 450/500 | ЭМСУ- ВСП n=1000 об/мин |
| | 800 | 950/1000 | ЭМСУ- ВСП n=1000 об/мин |
| Крестовина Р65 марки М1/11 проектов 2956, 2968 (высокоско- ростная) | 300 | 450/500 | ЭМСУ- ВСП n=1500 об/мин |
| | 800 | 950/1000 | ЭМСУ- ВСП n=1000 об/мин |
| Стрелка Р43 и Р50 марки М1/6 | 150 | 300/400 | ЭМСУ- СПГ N = 3600 об/мин |
| Стрелка Р65 марки 1/6; Р43 и Р50 марки М1/9 | 150 | 300/400 | |
| Стрелка Р65 марки М1/9 | 200 | 350/450 | |

Учитывая, что ЭМСУ-СП является безколлекторным электродвигателем, необходимо изъять из эксплуатации конденсаторы типа КБГ-МН 4мкФ 1000В, устанавливаемые параллельно обмоткам возбуждения и якоря для электродвигателей серии МСП и ДПС. При этом исключается выполнение следующих работ в соответствии с требованиями раздела 5 (Перечень основных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем СЦБ и периодичность их выполнения) Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройству систем сигнализации, централизации и блокировки вводимой в действие с 1 июля 2016 года распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015 № 3168р:

п.2.1.5 – «измерение силы тока потребляемого электродвигателем постоянного тока»;

п.2.1.10 – «измерение в электродвигателях постоянного тока сопротивления обмоток якоря и статора».

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 При проведении осмотра электропривода в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» № 3168р от 30.12.2015 г. и введенной в действие 01.07.2016 года.

и с Инструкцией по технической эксплуатации устройств сигнализации, централизации и блокировки механизированных и автоматизированных сортировочных горок (утв. распоряжением ОАО «РЖД» № 452р от 20.02.2015 г. и введена в действие 01.03.2015 года) необходимо проверить состояние клеммной колодки и затяжку винтов крепления подшипниковых щитов электродвигателя. При необходимости очистить от пыли и грязи.

При увеличении времени перевода стрелки выше норм установленных в приведённых инструкциях производится замена стрелочных электродвигателей типа ЭМСУ.

5.2 Проверка электродвигателя мегаомметром (с рабочим напряжением не менее 500В.) с измерением сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса. Проверка производится два раза в год: весной и осенью. При снижении сопротивления изоляции до величины менее 10 МОм производится замена стрелочных электродвигателей типа ЭМСУ.

5.3. При поступлении электродвигателя для периодической проверки (раз в 7 лет) наружные поверхности корпуса, крышек, лап и вала электродвигателя, очищают от грязи, пыли. Производят его проверку согласно п. 3.3.

Значения измеренных параметров должны соответствовать данным, указанным в паспорте на электродвигатель.

Результаты измерений следует оформить в журнале учета ремонта электродвигателей. На корпус электродвигателя нанести необходимую маркировку о проведенной проверке (прикрепить бирку или нанести краской).

5.4. При отклонении измеренных параметров от норм, для выяснения причин необходимо отправить электродвигатель в специализированный сервис центр или на завод изготовитель в случае заключения соответствующего договора на обслуживание.

5.5. Раз в 12 лет электролитические конденсаторы С5 и С22 типа

В43508В9227М Еrcos 220/400V (рис. 14) подлежат замене.

5.6 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6.

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина | Метод устранения |
|--|---|---|
| Ротор электродвигателя после включения не вращается | Отсутствие напряжения на клеммах. | Выяснить причину и устранить. |
| Заклинивание ротора | 1. Засорение, скрытый дефект подшипников, 2. Отсутствие осевого люфта. | 1. Произвести замену подшипника. 2. При отсутствии осевого люфта снять компенсационную шайбу. 3. Проверить затяжку винтов клеммной колодки. |
| Снижение сопротивления изоляции | Повышенная влажность. | Просушить электродвигатель. |

РЕМОНТ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

При необходимости производят ремонт электродвигателя.

1. Сушку электродвигателя выполняют до полного удаления влаги в специальных сушильных шкафах при температуре плюс $60 \div 70^{\circ}\text{C}$.

2. Ремонт деталей двигателя. Трещины лап и сварных швов заваривают. Шов должен быть ровным, плотным, быть хорошо проваренным и иметь плавный переход к основному металлу, но, в то же время, размер шва должен быть минимальным, без лишней необходимости не следует перегревать материал, для исключения термических поводов металла, соответственно, размеров статора.

При обнаружении следов коррозии на статоре и лапах поверхности зачищаются наждачной бумагой, протираются ацетоном и покрываются нитроэмалью.

При необходимости шпоночный паз на вале ротора зачищают от заусенцев и забоин.

3. При отклонении измеренных параметров от норм, для выяснения

причин необходимо разобрать электродвигатель.

Для удобства электродвигатель устанавливают на деревянную подставку (рис.13).

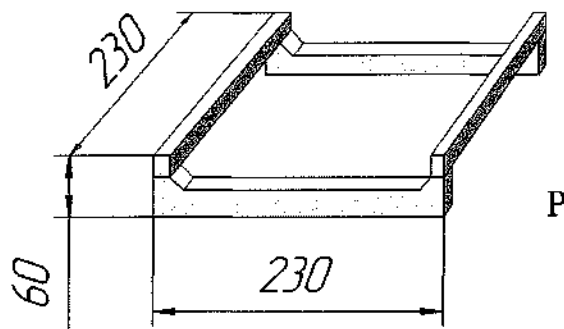


Рис. 13. Деревянная подставка.

В процессе разборки следует соблюдать меры предосторожности во избежание повреждения изоляции статорных обмоток, выводных проводов, поверхности вала, кодового диска, платы коммутации (рис. 6).

Разборка производится в следующей последовательности:

- Отогнуть стопорные шайбы крепления подшипникового щита поз.

1

рис. 6 (со стороны квадрата вала под курбель).

- Отвернуть гайки М5 крепления подшипникового щита.
- Отметить первоначально положение подшипниковых щитов относительно корпуса.

- Легкими ударами молотка через медную выколотку по гладкому торцу вала ротора отделить подшипниковый щит поз. 1 рис.8 (задняя крышка) вместе с ротором от корпуса.

- Отделить подшипниковый щит поз. 11 рис.6 (передняя крышка) от корпуса.

- Освободить вал с ротором от задней крышки и вынуть из неё компенсационные кольца.

Снятые узлы и детали очищают от пыли и маркируют навешиванием бирок, указывающих принадлежность деталей к данному электродвигателю.

Проверка проводится визуальным осмотром, а также с применением инструмента и приборов. В процессе визуального осмотра проверяются форма деталей, степень и характер механических повреждений (вмятины, задиры, трещины и др.), состояние покрытий, паяных соединений.

Инструментальная проверка выполняется после окончания визуального осмотра и имеет целью определить соответствие деталей чертежам,

техническим требованиям, а так же по возможности выявить скрытые дефекты, определить степень износа деталей.

На основании проведенных проверок отдельных деталей решают вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации электродвигателя без ремонта или после восстановления дефектных деталей.

Проверка корпуса с впрессованным статором.

Проверка технического состояния статора сводится к его визуальному осмотру и замеру сопротивления обмоток постоянному току.

Перед началом осмотра производится обдувка внутренней части статора и платы коммутации очищенным сжатым воздухом.

Плата коммутации с установленными на нее элементами не должна иметь механических повреждений.

Для проверки работоспособности платы коммутации следует от разъёма J18 блока управления (рис. 12) отсоединить пять цветных проводов, предварительно записав последовательность их подключения. Подключить источник постоянного тока типа Б5-71 с предварительно выставленным на его выходе напряжением $5 \text{ В} \pm 2\%$ к красному проводу платы коммутации («+5В») и к синему проводу («-5В»). С помощью прибора типа АРРА 350 проконтролировать напряжение на оптопарах (подключив его последовательно между синим проводом и белым, затем между синим проводом и жёлтым, между синим проводом и зелёным). Напряжение должно быть не более 2,5 В (логический ноль). Поочередно перекрывая оптопары (рис. 15) текстолитовой пластинкой толщиной $1 \div 1,5 \text{ мм.}$, контролировать прибором перепад напряжения от «логического нуля» до $4,9 \text{ В} \pm 2\%$.

Внешним осмотром проверяется отсутствие деформации лап, трещин на лапах и в сварных швах, коррозия на наружной поверхности статора и лап. Проверяется состояние клеммной колодки и контактных стержней. Контактные выводы должны быть перпендикулярны основанию клеммной колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений. На резьбе контактных выводов не должно быть замятин, гайки не должны иметь препятствий для перемещения по резьбе.

Для измерения активного сопротивления статорных обмоток следует снять верхнюю защитную крышку блока управления, предварительно отвернув четыре крепящих её винта М4. С помощью прибора типа миллиомметр Е6-25, подключаемого последовательно к разъёмам U18 - U19, U20 - U21, U22 - U23 блока управления (рис. 12) измерить активное сопротивление статорных обмоток не отключая их от разъёмов. Выводы статорных обмоток соединённых попарно выведены соответственно на разъёмы U18 - U19 (первая пара), U20 - U21 (вторая пара) и U22 - U23 (третья пара). Измеренное сопротивление должно равняться $3,66 \pm 5\% \text{ Ом}$ в

случае модификаций: ЭМСУ-СП, ЭМСУ-ВСП и ЭМСУ-Ф и $2,18 \pm 5\%$ Ом в
случае модификаций: ЭМСУ-СПГ и ЭМСУ-ФГ.

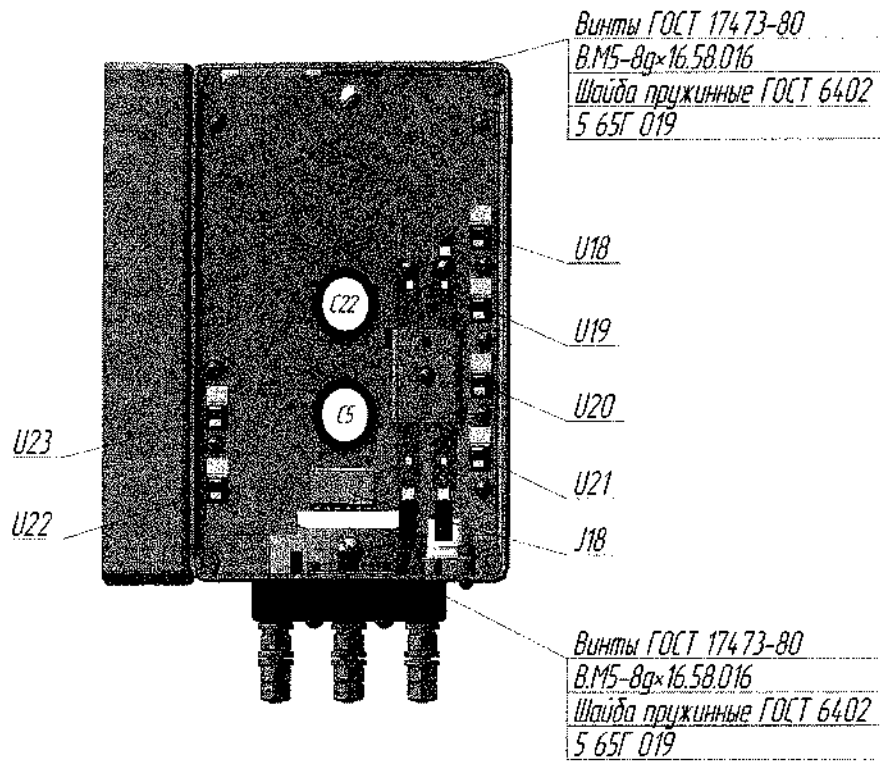


Рис. 14. Блок управления.

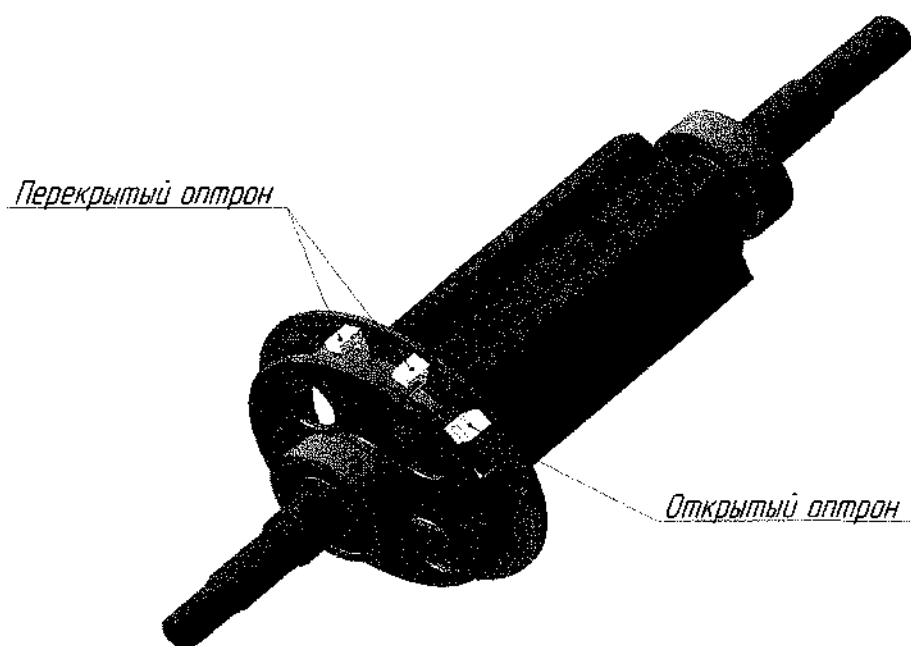


Рис. 15. Кодовая шайба и плата коммутации.

Перед осмотром, ротор обдувают сухим сжатым воздухом. Вал очищают волосяной или капроновой щеткой и протирают чистой технической салфеткой.

После очистки для удобства осмотра и проверки ротор устанавливают в прибор для проверки изделий на биение в центрах модели ПБ-500М.

Проверка ротора сводится к визуальному осмотру поверхностей пакета ротора, вала, кодового диска и подшипников.

К возможным дефектам ротора относятся: «распушение» пластин пакета; ослабление крепления пакета на валу; изменение за счёт механических повреждений размеров гладкого конца вала и шпоночного паза. Проверяют размеры шпоночного паза.

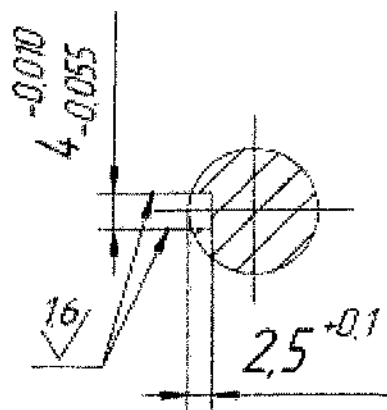


Рис. 16 . Паз под шпонку

При осмотре вала ротора также обращают внимание на свободу посадки курбельной рукоятки на хвостовой четырехгранник.

В электродвигателях типа ЭМСУ применяются шарикоподшипники № 80203 С2 ГОСТ 7242 закрытого типа поз. 2 рис.8.

Перед проверкой подшипники тщательно очищаются от остатков смазки, грязи, сухим техническим лоскутом.

Подшипники, № 80203С2 закрытого типа, замена смазки не предусмотрена на весь срок службы.

Промывка закрытых подшипников не допускается!!!

Состояние подшипников определяют внешним осмотром, проверкой на легкость вращения.

Проверка на легкость вращения осуществляется вращением наружного кольца при закрепленном вале ротора в приборе для проверки изделий на биение в центрах модели ПБ-500М без снятия подшипника с вала.

Исправный подшипник должен вращаться легко, без заметного притормаживания и заеданий, останавливаться плавно, без рывков.

Легким покачиванием внешнего кольца подшипника, а также перемещением его вдоль и поперек оси вращения определяют отсутствие продольных и поперечных люфтов на месте посадки, а также на отсутствие осевого и радиального зазора в самих подшипниках. При наличии зазоров индикатором часового типа измеряют осевой и радиальные зазоры подшипника. Осевой зазор – полное перемещение одного из колец подшипника от одного крайнего положения до другого вдоль оси вращения – не должен превышать 0,3 мм.

Радиальный зазор – односторонний суммарный зазор между телами качения и дорожками в плоскости, перпендикулярной оси вращения – не должен превышать -0,1 мм.

Подшипники, имеющие осевой или радиальный зазоры выше нормы, подлежат замене.

Кодовый диск не должен иметь механических повреждений и должен жёстко сидеть на валу ротора.

Проверка блока управления.

Отдельной проверки блок управления не требует, если в ходе проверки по п.3.3.4 данного руководства измеренные параметры электродвигателя соответствуют приведённым в таблице 3.

Раз в 12 лет электролитические конденсаторы С5 и С22 типа В43508В9227М Еrcos 220/400V (рис. 14) подлежат замене.

Ремонт блока управления осуществляется в условиях специализированного сервисного центра или по отдельно заключённому договору на заводе – изготовителе.

Сборка электродвигателя.

Сборка электродвигателя осуществляется в обратной последовательности:

- Устанавливают блок управления, закрепляя его двумя винтами М5.

- Согласно меток подключают провода к разъёмам U18 ÷ U23 и J18 блока управления (рис. 12).

- Согласно меток устанавливают передний подшипниковый щит поз. 11 рис.1.

- В корпус электродвигателя вставляют ротор в сборе, так чтобы внешняя

обойма подшипника вошла в посадочное место под него в переднем подшипниковом щите.

- На внешнюю обойму подшипника со стороны курбеля устанавливают

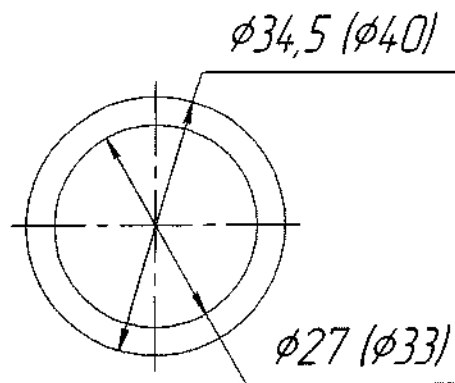
компенсационные шайбы и согласно метке устанавливают задний подшипниковый щит поз. 1 рис. 8.

- Затягивают крест – накрест четыре гайки М5, предварительно установив под них спец шайбы и шайбы гровера.

Проверить продольный люфт вала ротора: он должен лежать в пределах $0,2 \pm 0,7$ мм. В случае необходимости при помощи компенсационных шайб отрегулировать продольный люфт вала ротора. Люфт измеряют индикатором часового типа и регулируют установкой или изъятием компенсационных шайб (рис. 17) между задним подшипниковым щитом поз. 1 рис.6 и подшипником.

ВАЖНО: Установка компенсационных шайб в передней крышке недопустима!!!

Рис. 17. Шайба компенсационная



Толщина компенсационной шайбы – может быть любой, но в сумме толщина установленных шайб не должна превышать 2 мм. В скобках даны размеры шайбы под подшипник черт. №80203.

7 ХРАНЕНИЕ

7.1 Хранение упакованных электродвигателей должно соответствовать группе С ГОСТ 15150.

7.2 Изделие должно храниться в упакованном виде не более 12 месяцев со дня его изготовления, при условии предохранения его от прямого воздействия атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Транспортирование изделий должно производиться любым видом транспорта по группе условий транспортирования Ж1 ГОСТ 15150, а при морских перевозках - по группе ОЖ1 ГОСТ 15150 в специальной таре, изготовленной по конструкторской документации завода-изготовителя продукции.

8.2 Тара с упакованными электродвигателями должна быть закреплена в вагонах, на платформах и других транспортных средствах так, чтобы при транспортировании была исключена возможность смещения тары и соударений.

9 УТИЛИЗАЦИЯ

9.1 Изделие драгоценных материалов и камней не имеет.

9.2 Утилизацию цветных металлов производить:

меди - демонтажем статорных обмоток;

алюминиевых сплавов - демонтажем подшипниковых щитов и кодового