

ООО «Завод «Горэкс-Светотехника»

Аппарат контроля
работы электродвигателей
горных машин КОРД

0.06.468.423 ПС

ПАСПОРТ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Аппарат контроля электродвигателей горных машин КОРД предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным (в исполнении У) и тропическим (в исполнении Т) климатом категории 5. Аппарат имеет три варианта исполнения в зависимости от выполняемых функций.

КОРД 1 - для автоматического отключения электродвигателя при опрокидывании и незавершившемся пуске;

КОРД 2 - для контроля по току работу электродвигателя или защиты при технологических перегрузках;

КОРД 3 - для автоматического отключения электродвигателя при опрокидывании и незавершившемся пуске, а также для выполнения одной из следующих функций:

- контроля по току работы электродвигателя, защиты электродвигателя при технологических перегрузках;

- автоматического отключения электродвигателя при обрыве одной из фаз.

Аппарат КОРД 3 включает в себя аппараты КОРД1 и КОРД2.

Каждый вариант исполнения имеет два типоразмера: I- для защиты электродвигателей с номинальными токами до 90 А, II- для защиты электродвигателей с номинальными токами свыше 55 А при напряжении питания соответственно 380, 500, 660, 1140 В переменного тока частотой 50 Гц, по спецзаказу 60 Гц.

Аппарат может применяться в условиях шахт, опасных по газу или пыли и внезапным выбросам угля и газа. При этом он должен быть встроен во взрывонепроницаемую оболочку. Аппарат должен быть работоспособным при следующих условиях: температура окружающей среды от 268 К до 333 К (от минус 5°С до 60°С); относительная влажность до 100% при температуре 308 К (35°С); максимальная запыленность окружающей среды 2500 мг/м³; вибрационные нагрузки с частотой до 200 Гц при ускорении 50 м/с².

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 1

Наименование технических характеристик	Варианты исполнения аппарата					
	КОРД1-I	КОРД1-II	КОРД2-I	КОРД2-II	КОРД3-I	КОРД3-II
1	2	3	4	5	6	7
1. Уставки тока срабатывания при опрокидывании двигателя (J/ср), А	24, 28, 32, 40, 45, 48, 58, 68, 80, 95, 118, 138, 162, 188	135, 165, 190, 220, 250, 270, 330, 380, 440, 500	-	-	24, 28, 32, 40, 45, 48, 58, 68, 80, 95, 118, 138, 162, 188	135, 165, 190, 220, 250, 270, 330, 380, 440, 500,
2. Выдержка времени τ ср на срабатывание при скачкообразном изменении тока от 0 до 1,3 Иср., с	+0,5 2,2-0,3	+0,5 2,2-0,3	-	-	+0,5 2,2-0,3	+0,5 2,2-0,3
3. Точность срабатывания защиты по току, % от Иср.	± 10	± 10	-	-	± 10	± 10
4. Уставки контролируемых токов двигателя I_k , А	-	-	8, 10, 13, 17, 20, 25, 31, 37, 40, 45, 50, 62, 75, 90	55, 69, 84, 100, 110, 120, 138, 168, 200, 240	8, 10, 13, 17, 20, 25, 31, 37, 40, 45, 50, 62, 75, 90	55, 69, 84, 100, 110, 120, 138, 168, 200, 240
5. Точность контроля тока двига геля % от I_k	-	-	± 10	± 10	± 10	± 10
5. Выдержка времени τ к при контроле технологических перегрузок при скачкообразном измерении тока от 0 до 1,3 Jк, с	-	-	10 \pm 1,5	10 \pm 1,5	10 \pm 1,5	10 \pm 1,5
7. Количество контролируемых фаз, шт.	1	1	2	2	3	3
8. Наличие исполнительных контактов переключающих.	1	1	1	1	2	2

9. Максимальный коммутируемый контактами исполнительных реле ток при активной нагрузке при напряжении 30 В, А	2	2	1	2	(реле опрокидывания реле тока) 2/1	контроля ывания контроля ка) 2/2
10. Нароботка на отказ, ч, не менее	11000	11000	11000	11000	11000	11000
11. Габаритные размеры, мм, не более	120x90x90		120x120x90		120x210x90	
12. Масса, кг, не более	1,5	1,5	2,2	2,2	3,7	3,7

Примечание: Технические данные аппарата получены при нормальной температуре окружающей среды (293 ± 5) К [(20 ± 5) С°].

3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При подготовке и проведении работ с аппаратом должны быть соблюдены требования, установленные «Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах» и другими нормативными документами.

3.2. При установке аппарата КОРД на горную машину и подключении его к цепям питания и управления контролируемого электродвигателя, необходимо соблюдать требования инструкции и руководства по эксплуатации соответствующей горной машины.

3.3. Запрещается одновременно подключение к клеммам (6, 7, 8), не связанных между собой искробезопасных цепей, а также искробезопасных и искроопасных цепей.

Для подключения аппарата КОРД в силовые цепи контролируемого двигателя должны применяться провода с учетом мощности и напряжения питания этого двигателя.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Вариант исполнения аппарата	КОРД1-I (КОРД1-II)	КОРД2-I (КОРД2-II)	КОРД3-I (КОРД3-II)
Аппарат	1	1	КОРД1-I КОРД2-I - 1 шт. КОРД1-II КОРД2-II - 1 шт.
Ключ 5.06.484.013-02	1*	1*	1**
Перемычка 5.06.585.011	-	-	1
Паспорт	1	1	1

*- на 4 аппарата

** - на 2 аппарата

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Аппарат КОРД должен храниться в помещениях при температуре воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25°C.

6. УСТРОЙСТВО АППАРАТА, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЧАСТЕЙ И РАБОТЫ АППАРАТА

Аппарат КОРД1 и КОРД2 выполнены отдельными блоками, залиты эпоксидным компаундом, аппарат КОРД3 состоит из аппаратов КОРД1 и КОРД2, соединенных перемычкой (рис.1).

В корпусе аппарата КОРД1 под съемной крышкой находятся переключатель уставок тока срабатывания при опрокидывании, выводы контактов дополнительного реле, а также выводы цепей контроля третьей фазы питания двигателя (для подключения к аппарату КОРД2 в случае совместной их работы).

В корпусе аппарата КОРД2 под съемной пластмассовой крышкой находятся переключатель уставки контроля тока, выводы контактов исполнительного реле контроля тока, выводы времязадающей цепи контроля технологических перегрузок и выводы для подключения цепей контроля третьей фазы питания двигателя. Выводы цепей контроля третьей фазы замыкаются перемычкой при самостоятельном применении аппарата КОРД2 и соединяются с соответствующими цепями аппарата КОРД1 при его применении в составе аппарата КОРД3.

Питание измерительных и исполнительных цепей аппаратов КОРД1, КОРД2 осуществляется от встроенных трансформаторов тока за счет индуктивной связи с силовыми цепями питания двигателя.

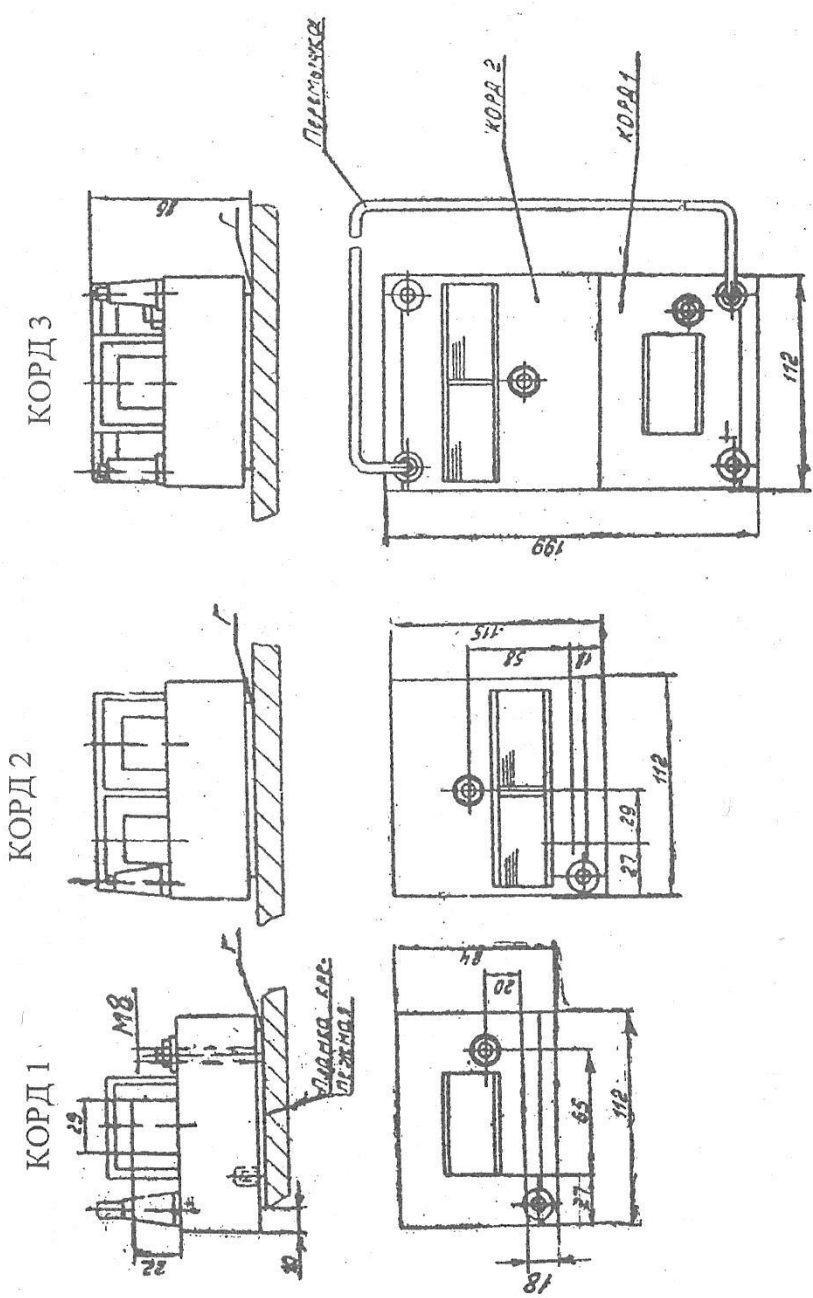


Рис. 1. Габаритные размеры и установочные размеры аппаратов КОРД:
 Примечание: в аппарате КОРД3 допускается произвольное взаимное расположение аппаратов
 КОРД1 и КОРД2.

Работа аппарата КОРД1 (рис.2). Ток двигателя измеряется датчиком тока Е1, преобразуется в напряжение, пропорционально величине тока, которое включает ключевую схему К1 и поступает на переключатель уставок тока срабатывания S1, а затем на пороговый элемент ПЭ1; когда величина тока двигателя превышает уровень, заданный переключателем S1 и пороговым элементом ПЭ1, появляется напряжение на времязадающем элементе ВЭ1, которое стабилизируется стабилизирующим элементом СЭ1. Если такое повышенное значение тока длится более времени, заданного времязадающим элементом ВЭ1, последний включит исполнительный элемент ИЭ1, который своим размыкающим контактом отключит цепь управления защищаемого двигателя.

При нормальном пуске электродвигателя длительность пускового тока недостаточна для срабатывания аппарата КОРД1 и исполнительное реле выключено.

При нормальной работе машины электродвигатель развивает вращающий момент меньше максимального, ток будет близким к номинальному, и исполнительное реле аппарата КОРД выключено.

При опрокидывании или затянувшемся (более 2,2с) пуске электродвигателя исполнительное реле аппарата КОРД1 включается и своим размыкающим контактом выключает цепь управления магнитного пускателя или станции управления. Двигатель обесточится, реле аппарата КОРД1 вернется в исходное состояние, и он вновь окажется подготовленным к работе.

Ключевая схема К1 предназначена для контроля целостности фазы питания электродвигателя и наличия тока в ней. Ключевая схема К1 отключена при отсутствии тока в контролируемой фазе.

Работа аппарата КОРД2 (рис.2). Ток электродвигателя изменяется датчиками тока Е2 и Е3, включенными в две фазы его питания, преобразуется в напряжение, пропорциональное величине тока, которое поступает соответственно на переключатель уставки контроля тока S2 и стабилизирующий элемент СЭ3. С переключателя уставки контроля тока сигнал поступает на пороговый элемент ПЭ2. Когда величина тока двигателя превышает уровень, заданный переключателем S2 и пороговым элементом ПЭ2, то появляется напряжение на времязадающем элементе ВЭ2, которое стабилизируется элементом СЭ2. Если такое повышенное значение тока длится больше времени, заданного времязадающим элементом ВЭ2, то последний включает ключевую схему К2, которая воздействует на схему совпадения «И».

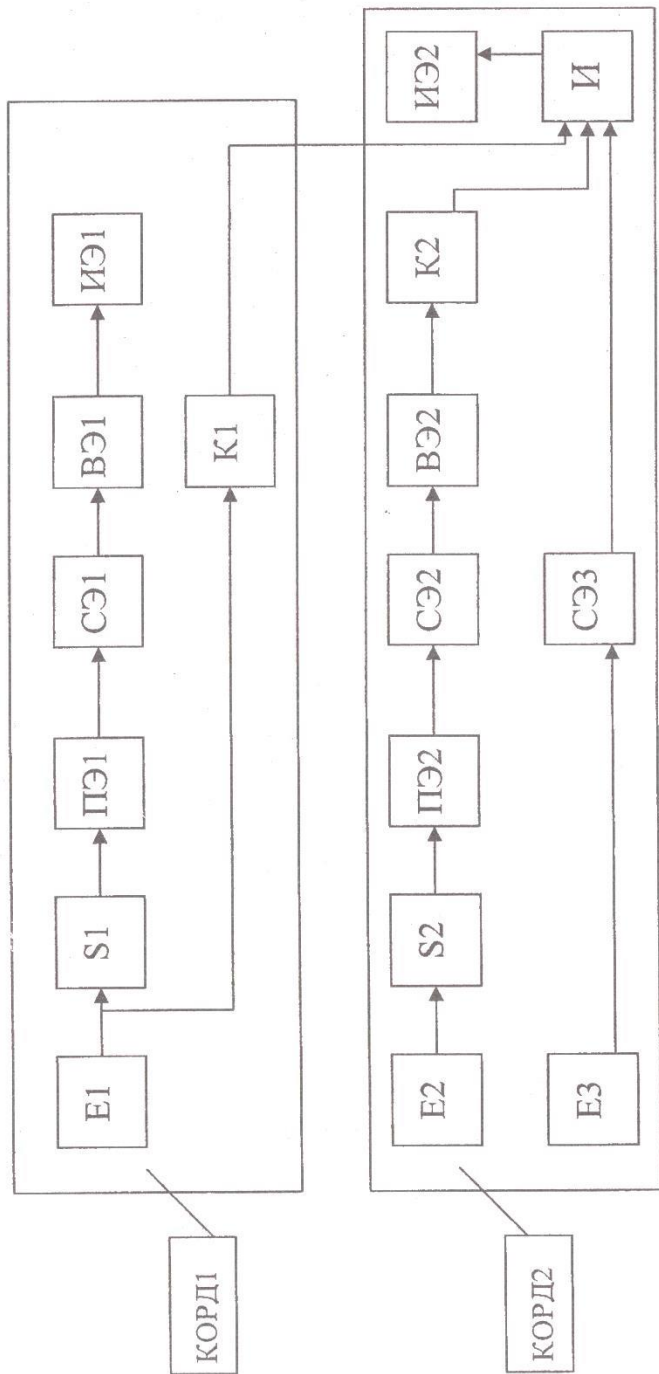


Рис.2. Функциональная схема аппарата КОРД3

Е1...Е3 – датчики тока, контролируемые ток двигателя; S1, S2 – переключатели уставки тока срабатывания и уставки контроля тока; ПЭ1, ПЭ2 – пороговый элемент; СЭ1-СЭ3 – стабилизирующие элементы; ВЭ1, ВЭ2 – времязадающие элементы для задания выдержки времени срабатывания аппарата при опрокидывании и при технологической перегрузке; К1, К2 – ключевые схемы; И – схема совпадения; ИЭ1, ИЭ2 – исполнительные элементы

При наличии на входе схемы совпадения «И» одновременно сигналов от ключевой схемы К2 и от датчика тока Е3 и при замкнутом состоянии цепей контроля третьей фазы (цепи 11 и 19 аппарата КОРД2) исполнительное реле ИЭ2 включится и даст сигнал о потреблении двигателем тока выше заданного значения.

Времязадающий элемент ВЭ2 обеспечивает выдержку времени срабатывания $\tau_{к} \leq 0,3\text{с}$ исполнительного элемента ИЭ2 в разомкнутом состоянии цепей 9-19 аппарата КОРД2 и $\tau_{к} = 10\text{с}$ в замкнутом их состоянии.

Если ток двигателя превышает заданную переключателем S2 уставку в течение времени больше чем $\tau_{к}$, то исполнительное реле ИЭ2 аппарата КОРД2 включается.

Аппарат КОРД3 (рис.2) работает аналогично аппаратам КОРД1 и КОРД2 и позволяет дополнительно контролировать обрыв фазы питания двигателя, для чего клеммы 1 и 9 аппарата КОРД1 соединяют соответственно с клеммами 11 и 19 аппарата КОРД2, предварительно разомкнув последние.

При наличии во всех трех фазах питания защищаемого электродвигателя тока, величина которого превышает заданную переключателем S2 уставку, исполнительное реле ИЭ2 включено и сигнализирует о целостности всех трех фаз питания двигателя. При обрыве одной из фаз питания двигателя обесточится один из датчиков тока, исполнительное реле ИЭ2 отключится и своим замыкающим контактом отключит цепь управления защищаемого двигателя.

Все исполнения аппарата КОРД не требуют никаких дополнительных действий после своего срабатывания, а полностью восстанавливают свои защитные свойства не более, чем через 0,2с. после срабатывания из-за опрокидывания электродвигателя и через 1с. после срабатывания из-за технологической перегрузки электродвигателя.

7. МАРКИРОВКА

Аппарат имеет маркировку типа КОРД1-I, КОРД1-II, КОРД2-I, КОРД2-II, (для КОРД3-I, КОРД3-II сохраняется маркировка входящих в состав аппаратов); год и месяц выпуска; масса, климатическое исполнение и категория размещения.

На внутренней стороне крышки аппарата помещены данные о токе срабатывания защиты в зависимости от положения переключателя и количества измерительных витков.

8. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ

8.1. Подготовка к работе аппарата КОРД1 заключается в выборе уставки тока срабатывания, подключении его в электрической схеме, а также установке его на машине.

Произведите выбор уставки тока срабатывания $I_{ср}$ аппарата КОРД1, положения переключателя уставки и количества измерительных витков линейного провода (см. табл.1 и 2 приложения). При пользовании табл.2 (Нанесена на внутренней стороне крышки КОРД1), предварительно определите пусковой ток I_p и ток опрокидывания $I_{опр}$ электродвигателя с учетом падения напряжения в питающей подстанции и кабеле. Уставка срабатывания аппарата КОРД1 выбирается из условия:

$$I_{ном} < I_{ср} \leq 0,8 I_{опр}$$

Установите переключатель тока срабатывания в выбранное положение. Закройте переключатель крышкой. Через окно датчика тока аппарата КОРД1 пропустите выбранное количество измерительных витков линейного провода (рис.3). С помощью крепежной планки и элементов крепления закрепите аппарат КОРД1 в корпусе машины. Размыкающий контакт исполнительного реле (клеммы) 7, 8 включите в цепь управления машины последовательно кнопке «Стоп» защищаемого двигателя.

8.2. Подготовка к работе аппарата КОРД2 заключается в выборе уставки контролируемого тока, подключении аппарата к электрической схеме и установке его на машине. Выбор уставки контролируемого тока произведите в зависимости от выполняемой аппаратом КОРД2 функции, технической характеристики защищаемого электродвигателя, условий его питания и режимов работы.

Положение переключателя уставки контролируемого тока и количество измерительных витков линейного провода выбирается с помощью таб.3 (см. приложение), нанесена на внутренней стороне крышки аппарата.

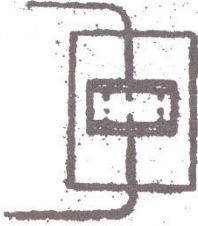
Установите переключатель уставки контролируемого тока в выбранное положение.

Выдержка времени срабатывания реле контроля тока выбирается в зависимости от выполняемой аппаратом КОРД2 функции и схемы его включения и устанавливается равной 10 с при контроле технологических перегрузок в замкнутом состоянии клемм 9-19. Для контроля работы электродвигателя без выдержки времени клеммы 9-19 размыкаются.

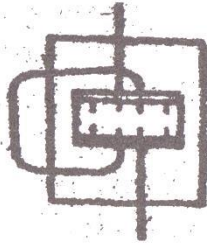
Через окна датчиков тока аппарата КОРД2 пропустите выбранное количество измерительных витков линейного провода (рис.3).

АППАРАТ КОРД 1.

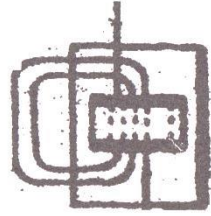
с одним измерительным витком



с двумя измерительными витками



с тремя измерительными витками

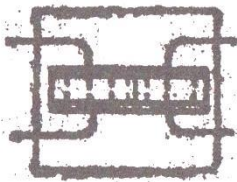


с четырьмя измерительными витками

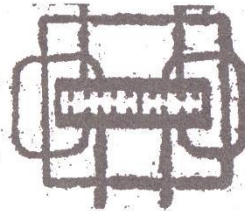


АППАРАТ КОРД 2

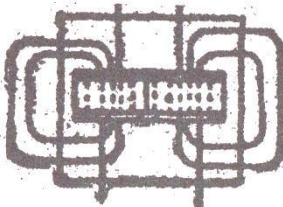
с одним измерительным витком



с двумя измерительными витками



с тремя измерительными витками



с четырьмя измерительными витками

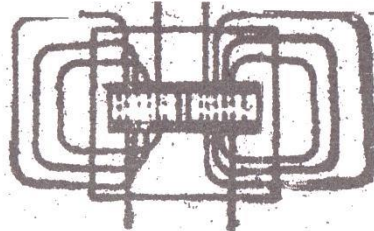


Рис 3. Схемы аппарата КОРД.

С помощью крепежной планки и элементов крепления закрепите аппарат КОРД2 в корпусе машины. Контакты исполнительного реле контроля тока включите в электрическую схему горной машины в зависимости от выполняемой аппаратом КОРД2 функции. При этом в цепь контроля работы электродвигателя обычно включается замыкающий контакт, а в цепь контроля технологических перегрузок - размыкающий контакт исполнительного реле аппарата КОРД2.

8.3. Подготовка к работе аппарата КОРД3 заключается в выборе уставки тока срабатывания и уставки контролируемого тока, подключении аппарата к электрической схеме машины и установке его на машине. Выбор уставки тока срабатывания, установку переключателя тока срабатывания и подключение контактов исполнительного реле защиты двигателя при опрокидывании и завершившемся пуске производите согласно п.8.1.

Выбор уставки контролируемого тока, установку переключателя контролируемого тока и подключение контактов исполнительного реле контроля тока при контроле работы машины или защите электродвигателя при технологических перегрузках произведите согласно п.8.2.

Для защиты двигателя при обрыве фазы питания уставка контролируемого тока выбирается из условия:

$I_k \leq 0,8 I_{x.x.}$, где $I_{x.x.}$ - ток холостого хода защищаемого двигателя.

Клеммы 1 и 9 аппарата КОРД1 соедините перемычкой соответственно с клеммами 11 и 19 аппарата КОРД2, последние между собой не замыкать.

Размыкающий контакт исполнительного реле контроля тока (клеммы 7, 8 аппарата КОРД2) включите в цепь управления машиной последовательно кнопке «СТОП» защищаемого двигателя.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

После срабатывания аппарата повторный запуск машины целесообразно производить после устранения причины, вызвавшей срабатывание аппарата. После отключения машины, вызванного срабатыванием аппарата, последний автоматически восстанавливается и оказывается вновь подготовленным к работе. Аппарат не требует постоянного наблюдения за ним во время эксплуатации.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодически, но не реже одного раза в два месяца, произведите проверку прочности резьбовых соединений и надежности контактных зажимов.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

Наименование неисправности или отказа, внешние проявления и признаки	Последовательность выполнения операций	Приборы, инструменты, приспособления, запасные части и материалы для выполнения работ
1. Аппарат не отключает электродвигатель при опрокидывании или затянувшемся пуске	С помощью отвертки снять крышку аппарата, проверить надежность контактных зажимов и при необходимости подтянуть. Проверить правильность выбранной уставки.	Отвертка, ключ или плоскогубцы.
2. Аппарат не отключает электродвигатель при длительной технологической перегрузке	С помощью отвертки снять крышку аппарата, проверить надежность контактных зажимов и при необходимости подтянуть. Проверить правильность выбранной уставки.	Отвертка, ключ или плоскогубцы.
3. Ложные срабатывания аппарата	С помощью отвертки снять крышку аппарата. Проверить правильность выбранной уставки, при необходимости сменить.	Отвертка, ключ или плоскогубцы.

Примечание: Работы по устранению неисправностей проводить при техническом обслуживании машины.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат контроля работы электродвигателей горных машин КОРД _____ признан годным для эксплуатации и соответствует техническим условиям ТУ 12.48.118-81.

Срок консервации 3 года - смазкой ЗТ/5-5 ГОСТ 19537-83.

Дата выпуска _____

Штамп ОТК

13. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Завод изготовитель гарантирует соответствие аппарата контроля работы электродвигателей горных машин КОРД требованиям ТУ 12.48.118- 81 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации.

Средний срок службы – 4 года.

Срок гарантии устанавливается 15 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, не более 21 месяца со дня получения потребителем.

14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае выхода аппарата контроля работы электродвигателей горных машин КОРД из строя, заполните следующие данные и отошлите изготовителю:

Дата получения

Дата установки

Дата снятия с эксплуатации

Количество отработанных часов

Тип защищаемого двигателя и характеристика, на которой установлен аппарат

Причина снятия с эксплуатации

Наименование и адрес потребителя

Дата заполнения

Подпись заполняющего

Изготовитель:

ООО «Завод «Горэкс-Светотехника»
653024, Россия, Кемеровская обл.,
г. Прокопьевск, ул. Сафоновская 28,

15. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА АППАРАТ КОРД

Наименование	Сборочные единицы комплексы, комплекты			Масса в 1 шт. г.	Масса в изделии, г.
	наименование аппарата	кол-во	кол-во в изд.		
1	2	3	4	5	6
Золото					
Транзистор Кт 502 Е аА 0.336.182 ТУ	КОРД1	2,2	0,2	0,0015412	0,0033906
Золото					
КТ 502 Е аА 0.336.182 ТУ	КОРД2	1,1	0,1	0,00154412	0,00169523
Транзистор КТ 608 Б ЩБ 3.365.054 ТУ	КОРД1	2,2	0,2	0,00211011	0,0462242
	КОРД2	4,5	0,5	0,00211011	0,09495495
Платина					
Реле РЭС 10 РСО 452049 ТУ	КОРД1	1,1	0,1	0,06540	0,07194

Содержание драгоценных материалов аппарата КОРД3 состоит из содержания материалов аппаратов КОРД1 и КОРД2.

Таблица 1

Таблица для выбора уставок срабатывания аппарата КОРД 1

Тип электродвигателя	Напряжение питания, В	Тип питающей подстанции	Ток отключения, А	Положение переключки	Кол-во витков силовой жилы	Исполнение аппарата
ЭДКО-4-2М	660	Любая	270	19-1	I	II
ЭДКО-4-2М	380	Любая	380	19-3	1	II
ЭДКО-4-4М	660	ТКШВП. 180/6 ТКШВП. 240/6 ТКШВП. 320/6	380	19-3	1	II
ЭКВ-4-У	660	ТКШВП. 240/6 ТКШВП. 320/6	440	19-4	1	II
ЭДКО.5Р	660	ТКШВП. 240/6 ТКШВП. 320/3	440	19-4	I	II
МАД 191/35Г-КТ	660	Любая	95	19-1	1	I
МАД 191/35Г-КТ	380	Любая	162	19-4	I	I
ЭДК-3,5Т	660	Любая	162	19-4	1	I
ЭДК-4-1КМ	660	Любая	270	19-1	1	II
ЭДК-4-1ГМ	380	Любая	380	19-3	I	II
ЭДК-3Г	660	Любая	95	19-1	I	I
ЭДК-3Г	380	Любая	162	19-4	I	I

КОФ-21-4	660	Любая	58	19-2	2	I
КОФ-21-4	380	Любая	95	19-1	I	I
КОФ-22-4	660	Любая	68	19-3	2	I
КОФ-22-4	380	Любая	118	19-2	I	I

Таблица 2

Токи (А), срабатывания аппарата КОРД1

Тип аппарата	Кол. измерительных витков линейного провода	Положение переключателя				
		19-1	19-2	19-3	19-4	19-5
КОРД1-I	1	95	118	138	162	188
	2	48	58-	68	80	
	3	32	40	45		
	4	24	28			
КОРД1-II	1	270	330	380	440	500
	2	135	165	190	220	250

Таблица 3

Токи (А), контролируемые аппаратом КОРД2

Тип аппарата	Кол. измерительных витков линейного провода	Положение переключателя				
		19-1	19-2	19-3	19-4	19-5
КОРД2-1	1	40	50	62	75	90
	2	20	25	31	37	45
	3	13	17			
	4	10				
КОРД2-II	1	110	138	168	200	240
	2	55	69	84	100	120

Примечание: Ток $I_k=8A$ контролируется аппаратом КОРД2-1 при разомкнутых цепях переключателя уставки и четырех измерительных витках линейного провода.